Vytauto Didžiojo Universiteto Matematikos-Gamtos Fakulteto Darbai 1931—1932

Mémoire de la Faculté des Sciences de l'Université de Vytautas le Grand 1931—1932

T. VII

2 sąsiuvinys

Fizikos skyrius

Section de Physique

Redaktorius e. o. prof. A. PURĖNAS

Kaunas :-: :-: Kooperatinė „Raidės" spaustuvė :-: :-: 1932

Vytauto Didžiojo Universiteto Matematikos-Gamtos Fakulteto Darbai 1931—1932

Mémoire de la Faculté des Sciences de l'Université de Vytautas le Grand 1931—1932

T. VII

Įsąsiuvinys
Fizikos skyrius
Section de Physique

Redaktorius e. o. prof. A. PURĖNAS

Kaunas :-: :-: Kooperatinė „Raidės" spaustuvė :-: :-: 1932

E. Ord. Prof. Kazys Sleževičius

4-rių svyruoklių Sterneck'o aparatas ir jo konstantų nustatymas

1928 m. gruodžio mėn. Krašto apsaugos ministerijai Berlyno firma Askania Werke padarė 4-rių svyruoklių Sterneck'o sistemos aparatą; svarbiausias to aparato uždavinys yra susekti traukiamosios žemės jėgos pagreitinimą vykdant Pabaltijo valstybių Geodezinės komisijos trianguliacijos darbus. Bet šiais darbais nebus pasitenkinta, ir artimiausiu laiku teks žymiai praplėsti stočių tinklą, kur bus nustatyta g.

Įsigijus aparatą, reikėjo nustatyti jo konstantas ir, apskritai, ištirti patį aparatą. Tuo tikslu buvo kreiptasi į Geodezinio instituto direktorių prof. Kohlschütter'ą Potsdame, prašant leisti tai padaryti institute, nes Lieuvoje nėra priemonių temperatūriniam koeficientui ištirti. Prof. Kohlschütter maloniai sutiko ir sudarė kuo patogiausias aplinkybes numatytiems darbams. Labai malonu šioje vietoje nuoširdžiai pareikšti prof. Kohlschütter ačiū. Artimiausieji padėjėjai ir bendradarbiai buvo dr. Schmehl ir dr. Jenne. Maloni pareiga yra tarti jiems padėkos žodį. Nemaža yra prisidėjęs prie šio darbo inžinierius Medardas Ratautas; jis kartu su manim darė tyrimus ir skaičiavimus. Jam už gražų bendradarbiavimą taip pat tariu nuoširdžiai ačiū.

Kadangi literatūroje jaučiama publikacijų stoka, ypač neturtinga literatūra žemės gravitacijos klausimu, tai Sterneck'o aparato aprašymas duodamas kiek platesnis, nors į smulkmenas nesigilinama, nes tik aparatu naudojantis galima išaiškinti jo visas ypatybes ir konstrukciją.

Šiame rašiny aprašyti Potsdamo tyrimai; Lietuvos vietų observacijų duomenys bus paskelbti skyrium.

Kaunas, 1930 m. rugsėjo mėn.

Sterneck'o 4-rių svyruoklių aparatas Nr. 90819.

I.

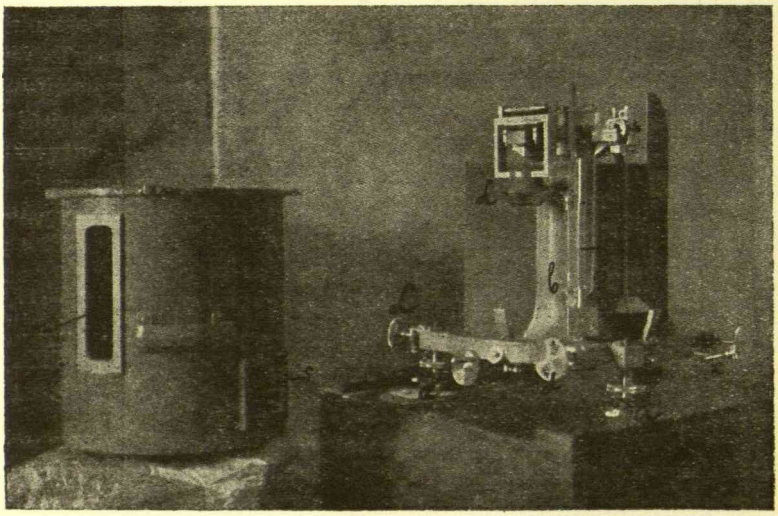
§ 1. Aparato aprašymas.

Svarbiausios šio aparato dalys yra:

1. Stovas, ant kurio kabinamos svyruoklės,
2. Vožtuvas,
3. 4 svyruoklės,
4. Lygiai,
5. Sutapimo aparatas,
6. Oro siurblys,
7. Stulpas,
8. Trikojis,
9. Laikrodis arba chronometras (chronografas).

Stovas ir vožtuvas. Stovo vaizdas matomas 1 brėž.; jo pagrindas, palaikomas trimis sraigtais, kurie statomi ant plokščių papėdžių (a). Nuo dugno pagrindo eina statmenai cilinderis (b), kuris palaiko 4 svyruoklių papėdes; cilinderio viršuje yra du veidrodžiai ir dvi stiklinės prizmos; jų reikalingumas paaiškės vėliau. Visų keturių svyruoklių papėdės guli vienoje horizontalėje plokštumoje. Kai aparatas neveikia, tai stovas aretuojamas, sukant ratą, ir tada svyruoklių prizmos atsiremia į padarytas viršutinėje stovo dalyje išspiovas. Kadangi svyruoklė svyruodama sukelia oro judėsį, kuris gali daryti įtakos kitų svyruoklių svyravimams, tai nuo vertikalinio cilinderio eina metalinės pertvaros; jos ir sulaiko išjudintą orą. Prie vienos pertvaros krašto pritvirtintas termometras (t) matuoti temperatūrai tarp —5° ir +40°C. Kiekvienas laipsnis padalintas į 5 dalis; vadinasi, vieno padalinimo vertė 0,2°; iš akies atskaitoma dar dešimtoji padalinimo dalis. Tuo būdu, šiuo termometru galima atskaityti su tikslumu iki 0,02°. Greta su

termometru kabo U formos manometras (c); vienas galas užlydytas ir iki pat viršaus pripiltas gyvsidabrio. Juo galima atskaityti ne didesnį, kaip 150 mm. slėgimą; padalinimų vertė 5 mm., vadinasi, atskaitymo dalmens tikslumas yra 0,5 mm.



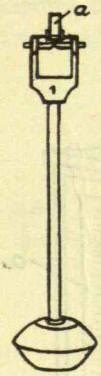
1 pav.

Visą tai galima uždengti vožtuvu, kuris glaudžiai prigula prie šlifuotos juostos pagrindo; kad sunkiau praleistų orą, šlifuotosios dalys tepamos vazelinu. Vožtuvas yra masyvinis, 40 cm. aukštumo, su dviem langeliais: pro vieną įeina šviesos spinduliai iš sutapimo aparato (s), pro kitą atskaitomas termometras ir manometras (m).

Stovo pagrinde pažymėtina dar: rankenos (d) paleisti svyruokles svyruoti nustatyta amplituda, vamzdis su čiaupeliu, pro kurį išleidžiamas ir įleidžiamas oras, veržtuvėliai (k) vožtuvui priveržti.

Svyruoklės. Jos padarytos iš invaro ir gerai paauksuotos. Vienas galas baigiasi lęšiu, kurio formą galėtų sudaryti du nupiauti konai (kūgiai) sudėti pagrindais (brėž. 2). Kitame gale yra ketvirtainiški rėmai; viršutinioji skersinė baigiasi

trikampe prizma, kurios briauna nukreipta žemyn. Šiais rėmais svyruoklė užmaunama ant storo iškyšio ir prizmos briauna visu savo ilgumu glaudžiai guli ant pritvirtintos stove agato plokštelės (Brėž. 1, e). Viršutinėje dalyje prie kiekvienos svyruoklės yra metalinis veidrodėlis (Brėž. 2, a). Svyruoklės numeruotos nuo 1 iki 4 numerio; vienoje pusėje prie numerio stovi raidė A (ausser — iš oro). Tuo pažymima, kad tas šonas kabinamas išorinėje pusėje; kitoje pusėje parašytas vien tik skaičius. Stovo apačioje, prie rankenų, kuriomis nustatoma svyruoklių amplituda, parašytieji skaičiai rodo kiekvienos svyruoklės pakabinimo vietą. Svyruoklių svyravimo periodas beveik $0^s.5$, bent kiek mažesnis.

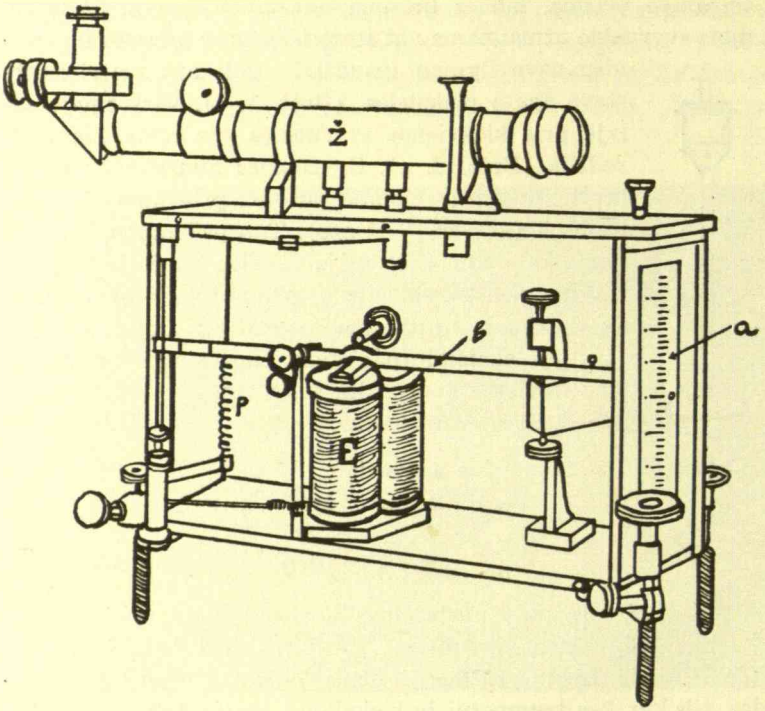


2 pav.

Svyruoklė 1 sveria 1127 g.
„ 2 „ 1226 „
„ 3 „ 1227 „
„ 4 „ 1218 „

Lygiai. Lygiais nustatomas horizontalumas plokštumos, kurioje kabinamos svyruoklės; jos visos turi kabėti vienoje plokštumoje. Lygių yra du; jie panašūs savo forma į svyruokles, tik kur kas trumpesni ir kiekvienas sveria 1490 g.; nustatant aparatą, jie trumpesni svyruoklių vietose (brėž. 1, L). Viršutinėje dalyje yra lygis: stiklinio vamzdelio dalmenų padalinimo vertė yra 10".

Sutapimo aparatas. Sterneck'o sutapimo aparato Nr. 90813 skema yra tokia: metalinės dėžutės viename gale išorinėje pusėje (brėž. 3) yra skalė su padalinimais (a); vieno padalinimo vertė yra 3 mm. Nulinė linija eina per skalės vidurį, ir čia yra siauras plyšys. Dėžutės viršuje guli žiūronas (ž), pro kurį, tinkamai nustačius, matomi liniuotės padalinimai. Tas pasiekiama taip: šviesos spinduliai, krisdami nuo liniuotės į stovinčius stovo viršuje du veidrodžius (brėž. 4), atsimuša ir nuo vieno eina į 2 svyruoklės, o nuo antro į 3 svyruoklės veidrodžius ir atšokę nuo pastarųjų eina atgal į veidrodžius ir pagaliau ateina į žiūroną; kiti spinduliai eina į prizmas, ten atsimušę vidaus atspindžiu išeina iš jų ir krinta atitinkamai į 1 ir 4 svyruoklių veidrodžius, nuo jų atsimušę grįžta tokiu pat keliu

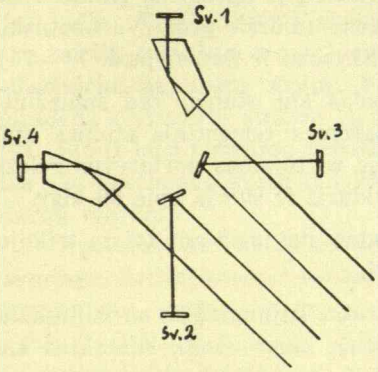


3 pav.

ir susirenka žiūrone. Tokiu būdu žiūrone matomos keturios skalės. Tam tikrais sraigteliais taip nustatomi stovo veidrodžiai ir prizmos, kad žiūrone visų keturių liniuočių nulinės linijos sutaptų su žiūrono horizontaliniu siūlu; tokiu pat būdu gauname regėjimo lauke dailiai lygiagrečiai gulinčius skalės vaizdus. Jei bet kuri svyruoklė svyruos, tai žiūrint pro žiūroną bus matyti svyruojanti atitinkamoji skalė ir jos nulinės linijos atsilenkimais nuo siūlo galima susekti svyravimo amplitudą.

Kitoje dėžutės sienelės pusėje gali slankioti plokštelė su plonu plyšiu. Tos plokštelės plyšys gali sutapti su liniuotės plyšiu, ir tada šviesos spindulys laisvai išeina iš dėžutės ir, atsimušęs anksčiau nurodytu būdu nuo bet kurios svyruoklės veidrodžio, patenka į žiūroną ir čia pastebimas siauras šviesus žybtelėjimas. Slankiojančioji plokštelė sujungta su plieniniu stiebu (Brėž. 3, b), kurį pritraukia elektromagnetai (E). Srovė

į elektromagnetą eina pro laikrodžio kontaktus; kai srovė eina, stiebą atitraukia tam tikras spyruoklis (p). Sujungimai padaromi taip, kad vieną sekundą srovė eitų, kitą sekundą būtų pertraukta; vadinasi, pirmąją sekundę slankiojanti plokštelė eis žemyn, nes elektromagnetas trauks stiebą, kitos sekundos pradžioje stiebas, spyruoklio traukiamas, atšoks ir kels plokštelę aukštyn. Tenka tik dar pasakyti, kokiu būdu išeina iš dėžutės šviesos spindulys. Dėžutės šone yra elektros lemputė; prieš ją pastatytas 45° nukreiptas į plokštelę veidrodis; nuo jo atsimušęs spindulys ir gali išeiti pro plyšius.



4 pav.

Dabar pažiūrėsime, kaip susekamas sutapimo momentas. Kai šviesos žybtelėjimas sutampa su žiūrono siūlu, tai laikrodžio ir aparato svyruoklės eina per pusiausvyros padėtį. Kadangi jų svyravimo periodai nevienodi, tai žybtelėjimai tolsta nuo nulinės padėties, pasiekia didžiausio atsilenkimo ir vėl artėja prie siūlo; reikia pagauti momentą, kuriame žybtelėjimas sutampa su siūlu. Praktikoje sekamas tas žybtelėjimas, kai spyruoklis atitraukia stiebą nuo magneto, nes tas įvyksta tuo pačiu momentu, kai nutraukiama srovė; sumezgus srovę, magnetas ne iš karto pritraukia stiebą, praeina dar kiek laiko. Vadinasi, tiksliau yra imti žybtelėjimus, kai srovė nutraukiama. Žybtelėjimas, apskritai imant, niekad nesutampa su siūlu, ir sekimas eina tokia tvarka: pav., kad n sekundoje (srovė nutraukta) žybtelėjimas matomas ties siūlu iš vienos pusės, sekundos n+1 žybtelėjimas nesekamas*), ir sekundos n+2 žybtelėjimas pasirodė kitoje siūlo pusėje. Dabar reikia iš akies nustatyti, kuriuo momentu įvyko svyruoklių sutapimas; įgudusiam lengva tai padaryti su tikslumu iki 0,1 sek. Analogiškai sekamas antrasis sutapimo momentas. Laikotarpis tarp dviejų sutapimų yra vadinamas *sutapimų intervalu.*

*) Tam tikru sujungimu galima toje sekundoje lemputę užgesinti.

Oro siurblys. Pastaruoju laiku svyruoklėms leidžiama svyruoti praretintame ore; vadinasi, reikia iš po vožtuvo išsiurbti orą. Šiam reikalui vartojamas aliejinis Geryko sistemos siurblys, kuriuo, sukant ranka, per 3-5 min. galima sumažinti spaudimą iki 10—15 mm. Smulkesnį jo aprašymą galime rasti rimtesniuose fizikos vadovėliuose (žiūrėk prof. V. Čepinskio *Fizikos paskaitos.* II skyrius. Skysčiai ir dujos; pusl. 74—75).

Stulpas. Aparatas statomas ant stulpo, kad sumažintų sąsvyrį. Centrinėse stotyse daromas cementinis stulpas apie 1 m. aukštumo; lauko darbuose vartojamas portatyvus geležinis stulpas; pastarasis tuščiaviduris ir sveria apie 50 klgr.

Trikojis. Sutapimo aparatas statomas ant tvirto trikojo, kurio kojos geriausia įgipsuoti.

Laikrodis. Sutapimo aparatas sujungiamas su laikrodžiu, arba chronometru (chronografu), kuris duoda kantaktus kas sekundą.

§ 2. Aparato paruošimas darbui.

Pastačius aparato stovą ant stulpo, jis niveliuojamas, t. y., nustatomos svyruoklių atramų plokštelės vienoje horizontalinėje plokštumoje; tatai padaroma aukščiau aprašytais lygiais. Nustačius stovą horizontaliai, sragtai suveržiami. Aparatas vėl aretuojamas ir kabinamos svyruoklės į atitinkamas vietas. Svyruoklių imti plika ranka negalima, tam vartojamos zamšos skiautys. Dabar reikia nustatyti sutapimo aparatas, kuris statomas apie 2 metru atstumo nuo svyruoklių veidrodžių. Žiūrint pro žiūroną turi būti aiškiai matomos visos keturios skalės, kurios atsimuša nuo kiekvienos svyruoklės veidrodžio. Kaip tą atlikti ir kokie turi būti skalių vaizdai regėjimo lauke, buvo pasakyta, aprašant sutapimo aparatą. Kai tas atlikta, aparatas užvožiamas vožtuvu ir dar kartą patikrinama, kad visa būtų tvarkoje. Pagaliau duodama svyruoklėms amplitūda, kuri turi būti ribose 10'—30'. Lieka tik visus sraigtelius priveržti ir žiūrėti, kad svyruoklių ir sutapimo aparatai stovėtų tvirtai ir niekas jų nejudintų. Laikrodžio arba chronometro, sutapimo aparato ir galvaninių elementų sujungimo skema gali būti įvairi.

II.

§ 3. Sąsvyrio susekimas.

Svyruoklė svyruodama išjudina stovą ir tas komplikuoja jos judėsį. Tam pašalinti aparatas statomas ant tvirto stulpo, bet tai tik sumažina stovo judėjimą; nėra priemonių pastatyti absoliūčiai nejudomą stulpą. Vadinasi, svyruoklei svyruojant, pradeda svyruoti ir stulpas. Šį reiškinį vadinsime s ą s v y r i u (γ). Šio ir kitų klausimų teoriškų samprotavimų čia neliesime; tas yra specialaus kurso dalykas*). Čia bus kalbama tik apie darbų tvarką.

Aparatas paleidžiamas, vadinasi, svyruoklės laisvai gali svyruoti. Atitinkamomis rankenomis jos atlenkiamos tam tikra amplitūda; paskui atsargiai paleidžiama viena svyruoklė (pav. 1) taip, kad skalė, žiūrint pro žiūroną, *visai nejudėtų*, ir nulinė linija sutaptų su jo siūlu. Kai laikrodis rodo lygiai minutos pradžią, tai paleidžiama svyruoti prieš ramiai stovinčią svyruoklę, šiuo atveju, 4 svyruoklė. Praslinkus 19 m. 30 sek. atskaitomi atsilenkimai į abi puses 1 svyruoklės (žymėsime ją R — ramioji svyruoklė) su tikslumu iki 0,1 padalinimo ir toliau kas minutę daromi atsilenkimo didumo atskaitymai 2 kartu 4 svyruoklės (žymėsime ją S—svyruojančioji) ir vieną kartą 1 svyruoklės. Vadinasi, atskaitymai bus daromi, kai laikrodžio sekundinė svyruoklė bus ten, kur parašyta 30 sek. Sekimų užrašus ir apskaičiavimus galima daryti tokia tvarka:

Data 1928.XII.28. Svyruoklė 4.

t_0=26 min. (paleista svyruoklė svyruoti).

---

*) Šiuo klausimu kiek plačiau galima rasti Doc. K. Sleževičiaus *Geofizikos Paskaitos.* Gravitacijos laukas. 4 sąsiuvinys.

Svyruoklė	Atskaitymo laikas	Atsilenkimai				Atskaitymo laiko vidurys	$t - t_0$	γ
		virš.	apač.	Σ	Vidur.			
R	45.5	0.7	0.8	1.5	1.6			
S	6.5	10.2	10.1	20.3	20 25	47	21	$49^s.1 \times 10^{-7}$
S	7.5	10.1	10.1	20.2				
R	8.5	0.7	1.0	1.7	1.75			$47^s.7$ „
S	9.5	10.0	10.0	20.0	19.95	50	24	
S	50.5	9.9	10 0	19.9				
R	1.5	0 8	1.0	1.8	1.9			
S	2.5	9.9	9.8	19.7	19.6	53	27	$46^s.9$ „
S	3.5	9.8	9.7	19.5				
R	4.5	0.9	1.1	2 0	2.1			
S	5.5	9.5	9.5	19.0	18.9	56	30	$48^s.4$ „
S	6.5	9.4	9.4	18 8				
R	7.5	1.0	1.2	2.2	2.25			
S	8.5	9.3	9.3	18 6	18.5	59	33	$48^s.1$ „
S	9.5	9.2	9.2	18.4				
R	1^h. 0.5	1.0	1.3	2 3	2.35			
S	1.5	9.0	9.1	18.1	17.95	$1^h.02$	36	$48^s.1$ „
S	2.5	8.9	8.9	17.8				
R	3.5	1.1	1.3	2.4				

Vidurys = $48^s.1 \times 10^{-7}$.

Surasti sąsvyriui vartojama formula:

$$\gamma = \frac{a_1 T_1^2}{a_2 \pi (t - t_0)}$$

kur a_1 ramiosios svyruoklės (R) atsilenk. vidurys

a_2 svyruojančios „ (S) „ „

T_1 apytikris svyruoklės svyravimo periodas, imant pirmuosius tris dešimt. ženklus.

t_0 — svyruojančiosios svyruoklės svyravimo pradžios laikas.

t — atskaitymų laiko vidurys.

I svyruoklės sąsvyrio suradimas bus analogiškas, tik jau ramioji (R) bus 4 svyruoklė, o svyruojanti (S) — 1 svyruoklė. Tokiu pat būdu randamas 2 ir 3 svyruoklių sąsvyriai.

§ 4. Svyruoklių svyravimo periodo susekimas.

Įjungus į grandinę laikrodį ir sutapimo aparatą, imsime sekti 1 svyruoklės svyravimo periodą. Patogumo dėliai skalės vaizdą, kurį duoda 1 svyruoklė patraukiamas į regėjimo vidurį (tas atliekama tam tikru sraigteliu, kuris sukinėja sutapimo aparato žiūroną į šalis). Po to atskaitoma barometras, temperatūra ir, paleidus svyruoklę, jos amplitūda. Žodžiu, padaroma visa, kas pažymėta tam tikrose tyrimo knygutėse. Pagaliau už daroma viršeliu sutapimo aparato skalė su padalinimais ir sekami žybtelėjimai, kaip buvo anksčiau pasakyta, aprašant sutapimo aparatą. Iš pridedamojo pavyzdžio lengviausia bus suvokti tyrimų esmę.

Sekimo Nr.	Sutapimo laikas			Sekimo Nr.	Sutapimo laikas			Laikas kuriame įvyko 50 sutapimų
	val.	min.	sek.		val.	min.	sek.	
1	0^h	11^m	$4^s.3$ —*	51	1^h	1^m	$8^s.5$ —	$50^m\ 4^s.2$
2		12	5 .0 +	52		2	$9^s.4$ +	4 .4
3		13	4 .5 —	53		3	8 .5 —	4 .0
4		14	5 .0 +	54		4	9 .3 +	4 .3
5		15	4 .6 —	55		5	8 .5 —	3 .9
6		16	5 .4 +	56		6	9 .7 +	4 .3
7		17	4 .7 —	57		7	8 .6 —	3 .9
8		18	5 .5 +	57		8	10 .0 +	4 .5
9		19	4 .9 —	59		9	8 .9 —	4 .0
10		20	6 .0 +	60		10	10 .0 +	4 .0
							Vidurys . . .	$50^m\ 4^s.15$

Vadinasi, žymėdami sutapimo intervalą raide c, gauname

$$50\,c = 50^m\ 4^s.15$$
$$c = 60^s.083.$$

Tuo būdu svyravimo periodas T apskaičiuojamas iš formulos

$$T = \frac{c}{2c \pm 1} = 0.5 \pm \frac{1}{4c \pm 2.}$$

*) Stovinčiais ties skaičiais ženklais — ir + pažymima, iš kurios pusės nuo žiūrono siūlo atslinko žybtelėjimai.

Kadangi aprašomojo aparato 90819 nr. svyruoklių svyravimo periodas yra mažesnis už $0^s.5$, tai reikia vartoti formulą:

$$T = 0^s.5 - \frac{1}{4c + 2}$$

Įstačius į šią formulą surastą c, gausime

$$T = 0^s.49587343$$

Analogiškai nustatomi svyravimo periodai ir kitoms svyruoklėms.

§ 5. Pataisos.

Suradus svyruoklės svyravimo periodą, reikia padaryti dar pataisas; darbuose su Sterneck'o aparato reliatyviems matavimas pakanka:

r_α — pataisa dėl amplitūdos
r_d — „ „ oro tankumo
r_t — „ „ temperatūros
r_γ — „ „ sąsvyrio
r_G — „ „ laikrodžio ėjimo.

Vadinasi, tikras svyruoklės svyravimo periodas T_0 apskaičiuojamas iš šios formulos:

$$T_o = T - r_\alpha - r_d - r_t - r_\gamma \pm r_G$$

kur T surastaisis aukščiau nurodytu būdu svyruoklės periodas.

Matematinės svyruoklės svyravimo periodo formula

$$T = \pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

tinka be galo mažoms amplitūdoms; praktikoje, aišku, to nėra ir vartojama formula

$$T_1 = T - T\frac{\alpha^2}{16}$$

kur T_1 bus tikras svyravimo periodas, padarius pataisą „dėl amplitūdos“ ir α — svyruoklės amplitūda.

Antroji pataisa yra dėl oro tankumo. Oras kliudo svyruoklei svyruoti ir tuštumoje svyravimo periodas būtų mažesnis. Pastaruoju laiku dažnai svyravimo periodas redukuojamas į visišką tuštumą ir dėl to svyruoklėms leidžiama svyruoti praretintame ore. Pataisai dėl oro tankumo vartojama formula:

$$r_d = \frac{b - \frac{3}{8} e}{760\ (1 - 0.00367\ t)} K.$$

kur

b — oro slėgimas milimetrais
e — absoliutinis drėgnumas
t — oro temperatūra
k — konstanta dėl oro tankumo.

Iš tos formulos aiškėja, kad vartojant praretintą orą iki 15—40 mm., oro drėgnumo įtaka mažėjo; tuo tarpu sunku nustatyti vandens garų įtaką į svyravimo periodą.

Pataisa dėl temperatūros lengva susekti, kai bus žinoma temperatūrinė konstanta. Invaro svyruoklės turi mažą skėtimosi koeficientą ir dinaminės temperatūrinės konstantos galima nevartoti. Pataisos ženklas pareina nuo skėtimosi koeficiento ženklo ir į kokią temperatūrą redukuojama. Kadangi darbai dažniausiai eina patalpose, kur temperatūra neaukšta, tai dažnai redukuojama į temperatūrą 0°; tada ir pataisa turės ženklą — *).

Sąsvyrio radimo būdas buvo parodytas anksčiau; ši pataisa visada turi neigiamą ženklą.

Penktoji pataisa bus dėl laikrodžio ėjimo. Vadinasi, darbo laikrodis turi būti patikrintas, priimant duodamus observatorijų laiko signalus. Žinant kiekvienos darbo dienos laikrodžio ėjimą, galima nustatyti r_G sekimo valandai, pavartojus inter-

*) Lauko stotyse darbai dažniausiai vykdomi rūsyse, nes ten mažiau pašalinių įtakų, o svarbiausia, ten laikosi pastovi temperatūra, dažniausiai 8—13°; išvengimui didesnių pataisų dėl temperatūros, redukuojama apskaičiavimus į 10°.

poliaciją. Svyruoklės periodas nustatomas arba vidutiniu, arba žvaigždžių laiku, atsižiūrint į tai, koks yra vartojamas darbo laikrodis. Suradus periodą vidutiniu laiku ir norint pereiti į žvaigždžių laiką, reikia gautąjį laiką padauginti iš 1.00273791; atvirkščiam perėjimui reikėtų dauginti iš 0.99726957. Jei darbo laikrodis eina vidutiniu laiku, tai susektasis laikrodžio ėjimas G dalijamas iš 86400 ir svyruoklės periodui T (pusei sekundos) bus

$$r_G = \frac{G}{86400 \times 2} = \frac{G}{172800.} \text{ sek.}$$

Jei laikrodžio ėjimas per parą turės $\pm$ 1^s . o, tai pataisa bus $\pm$ 57^s .85 x 10^{-7}.

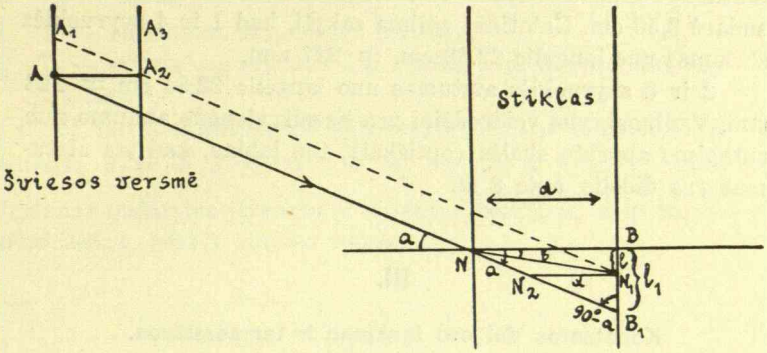
Šių pataisų praktikoje pakanka.

§ 6. Svyravimo amplituda.

Jau buvo minėta, kad svyravimo periodas pareina nuo amplitūdos, ir tik mažoms amplitūdoms bus mažos pataisos; vadinasi, svyravimai daromi maži. Be to, lengva apskaičiuoti ir amplitūdos didumą iš skalės atsilenkimo veidrodyje. Kadangi leidžiama svyruoklėms svyruoti praretintame ore ir, apskritai, dirbant visada aparatas užvožiamas vožtuvu, tai reikia tiksliai išmatuoti atstumas nuo vožtuvo langelio, pro kurį įeina spinduliai, iki svyruoklių veidrodžių. Tas buvo atlikta tokiu būdu: išmatuotas atstumas nuo bet kokio taško iki keturių svyruoklių veidrodžių ir paskui nuo to paties taško iki langelio. Matavimo išdavos gautos:

1 svyr.:	Taškas—svyr.	111.86	cm.	tašk.—lang.	87.99	cm.;	lang.—svyr.	23.87	cm.
2	„	„	„	110.84	„	„	„	87.89	„	„	„	22.95	„
3	„	„	„	110.63	„	„	„	87.89	„	„	„	22.74	„
4	„	„	„	111.80	„	„	„	87.97	„	„	„	23.83	„

Galima laikytis, kad svyruoklės 1 ir 4, 2 ir 3 kaba simetriškai, ir dėl to imsime jų atstumų vidurius. Tuo būdu: 1, 4 atstumas bus 23.85 cm. ir 2, 3 svyruoklių 22.84 cm. Bet reikia įsidėmėti ,kad į 1 ir 4 svyruoklę spindulys eina pro prizmą, ir tas, tarytum, sumažina šviesaus taško atstumą nuo veidrodžio. Ne pro šalį būtų tai parodyti. Vaizduojame sau stiklo plokštelę, kurios storumas d (brėž. 5). Taške



5 pav.

A stovi šviesos versmė (skalė su padalinimais). Spindulys išėjęs iš A, praėjęs pro stiklą, atsidurs taške N_1, iš kurio atrodys spindulio linkmė $N_1 A_2 A_1$ ir taškas A užims vietą A_2; vadinasi, skalė AA_1 persikels į A_2A_3 ir $AA_2=N_1N_2=x$. Iš brėžinio lengva surasti:

$$l_1 = d.tga$$
$$l = d.tgb$$
$$l_1 - l = d(tga - tgb).$$

Ir

$$l_1 - l = x\ Ctg\ (90^0 - a) = xtga$$

Vadinasi,

$$x = d\ (1 - \frac{tgb}{tga})$$

Laikysime kampus a ir b mažais ir dėl to:

$$x = d\ (1 - \frac{Sinb}{Sina}) = \frac{1}{3}\ d.$$

Kur $\frac{Sina}{Sinb} = \frac{3}{2}$ yra stiklo lūžimo koeficientas. Tuo būdu atstumas šviesaus taško nuo veidrodžio tarytum sumažėjo $\frac{1}{3}$ stiklo storumo; tą patį galima pasakyti ir tuo atveju, kai spindulys eis pro prizmą. Turint tai galvoje, 1 ir 4 svyruoklės

atstumą reikia sumažinti 1,17 cm., nes spindulio kelias stikle sudarė 3,50 cm. Galutinai galima sakyti, kad 1 ir 4 svyruoklės atstumas nuo langelio 22.68 cm. ∓ 227 mm.

2 ir 3 svyruoklės atstumas nuo langelio 22.84 cm. ∓ 228 mm. Vadinasi, visi veidrodžiai yra beveik vienodo atstumo nuo sutapimo aparato skalės (optiškai), tuo labiau, kad tas atstumas yra didelis, apie 2 m.

III.

Konstantos dėl oro tankumo ir temperatūros.

Tyrimai buvo pradėti 1928 m. gruodžio mėn. 17 dieną Geodetinio instituto rūmuose Potsdame. Pirmuosius tyrimus laikau paruošiamais ir iš jų neimu duomenų apskaičiavimams. Aš tai darau dar ir dėl to, kad jie buvo daromi kitame kambaryje. Gruodžio mėn. 20 dieną aparatas buvo įdėtas į dėžę su ledu ir tyrimai pradėti gruodžio mėn. 22 dieną; gruodžio mėn. 24 dieną įdėta į šildomąją dėžę, o tyrimai pradėti gruodžio mėn. 28 dieną. Daugmenys išdėstyti lentelėse pusl. 262—269; raidžių reikšmės šios:

1. Pirmoje vertikalinėje eilėje žymima tyrimų laikas.
2. Antroje vertikalinėje eilėje žymima svyruoklių numeriai ir sekėjų inicialai: Rt. — Inžinierius M. Ratautas, Sl. — prof. K. Sleževičius.
3. t — svyruoklių temperatūra.
4. B — oro slėgimas milimetrais.
5. $B_1 = B - \frac{3}{8} e$, kus e absoliutinis drėgnumas.
6. $k = 760\ (1—0.00367\ t)$.
7. $d = \frac{B - \frac{3}{8} e}{k.}$; vadinasi, d yra raliatyvus oro tankumas.
8. α — amplitudos vidurys minutėmis ir $\alpha = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}$, kur α_1 tyrimo pradžios ir α_2 tyrimo galo amplitudos.
9. r_α — pataisa dėl amplitudos.
10. r_γ — pataisa dėl sąsvyrio.
13. r_G — pataisa dėl laikrodžio ėjimo.

14. Σr — suma pataisų, pažymėtų p. 9—12.
15. T — susektasis svyravimo periodas.
16. T_1 — svyruoklių svyravimo periodas, padarius atitinkamas pataisas.

11 ir 12 vertikalinėes eilėse padarytas pataisas daleidus, kad apytikriai $k_t = 2^s.0 \times 10^{-7}$ ir $k_d = 670^s.0 \times 10^{-7}$. Toks daleidimas padarytas išvengimui didesnių skaičių ir, kaip pamatysime vėliau, beveik atitinka tikrumai.

1 Laikas	2 Observat. Svyr. Nr.	3 Svyr-lės t-ra t	4 B mm	5 B_1 mm	6 k	7 d	8 α
1928.XII.22	Sl. 1	3°.01	762.3	760.3	768.4	0.9895	23'.9
	2	3 .00	762.2	760.2	768.4	0.9893	23 .6
	3	3 .11	762.3	760.3	768.7	0.9891	22 .2
	4	3 .12	762.5	760.5	768.7	0.9893	26 .0
	Rt. 4	3 .04	762.3	760.3	768.4	0.9894	23 .9
	3	3 .03	762.3	760.3	768.4	0.9895	21 .7
	2	3 .09	762.5	760.5	768.6	0.9895	23 .9
	1	3 .06	762.4	760.4	768.5	0.9895	24 .1
XII.23	Rt. 4	3 .41	762.4	760.6	769.5	0.9884	26 .6
	3	3 .40	762.5	760.5	769.4	0.9886	23 .9
	2	3 .40	762.6	760.6	769.4	0.9886	24 .1
	1	3 .24	762.7	760.7	769.0	0.9892	24 .1
	Sl. 1	3 .36	762.4	760.4	769.3	0.9884	24 .9
	2	3 .29	762.5	760,5	769.1	0.9888	23 .9
	3	3 .32	762.2	760.2	769.3	0.9882	23 .3
	4	3 .33	762.3	760.3	769.3	0.9883	27 .6
XII.28	Rt. 1	38 .45	747.6	745.3	866.9	0.8597	23 .9
	2	38 .82	747.9	745.5	868.0	0.8589	23 .0
	3	39 .45	748.1	745.8	869.7	0.8575	23 .9
	4	39 .26	748.5	746.3	869.2	0.8586	26 .0
	Sl. 4	39 .35	748.3	745.9	869.4	0.8580	26 .6
	3	39 .45	748.8	745.4	869.7	0.8571	21 .7
	2	39 .68	748.1	745.8	870.4	0.8569	23 .3
	1	39 .68	748.3	745.9	870.4	0.8570	24 .9

9 r_α $\times 10^{-7}$	10 r_γ $\times 10^{-7}$	11 $2.0\times10^{-7}\cdot t$	12 670 d $\times 10^{-7}$	13 r_G $\times 10^{-7}$	14 Σr $\times 10^{-7}$	15 T 0.495	16 T_1 0,495
—15.2	—48.6	— 6.0	—663.0	+26.1	—706.7	9298 8	8592 8
—14.7	—50.3	— 6.0	—662.8	+26.1	—707.7	8976 8	8269 1
—13.0	—51.2	— 6.2	—662.7	+26.1	—707.0	9319 7	8612 7
—17.9	—48.0	— 6.2	—662.8	+26.1	—708.8	9253 4	8544 6
—15.2	—48.0	— 6.1	—662.9	+26.1	—706.1	9252 9	8546 8
—12.4	—51.2	— 6.1	—663.0	+26.1	—706.6	9324 5	8617 9
—15.2	—50.3	— 6.2	—663.0	+26.1	—708.6	8976 8	8268 2
—15.4	—48.6	— 6.1	—663.0	+26.1	—707.0	9298 7	8591 7
—18.7	—48.0	— 6.8	—662.2	+25.4	—710.3	9255 6	8545 3
—15.2	—51.2	— 6.8	—662.4	+25.4	—710.2	9325 2	8615 0
—15.4	—50.3	— 6.8	—662.4	+25.4	—709.5	8979 8	8270 3
—15.4	—48.6	— 6.5	—662.8	+25.4	—707.9	9298 1	8591 2
—16.5	—48.6	— 6.7	—662.2	+25.4	—708.6	9298 3	8589 7
—15.2	—50.3	— 6.6	—662.5	+25.4	—709.2	8982 4	8273 2
—14.4	—51.2	— 6.6	—662.1	+25.4	—708.9	9326 3	8617 4
—20.2	—48.0	— 6.7	—662.2	+25.4	—711.7	9256 5	8544 8
—15.2	—48.6	—76.9	—576.0	+20.9	—695.8	9287 3	8591 5
—14.0	—50.3	—77.6	—575.5	+20.9	—696.5	8974 1	8277 6
—15.2	—51.2	—78.9	—574.5	+20.9	—698.9	9328 1	8629 2
—17.9	—48.0	—78.5	—575.3	+20.9	—698.8	9250 2	8551 4
—18.7	—48.0	—78.7	—574.9	+20.9	—699.4	9250 4	8551 0
—12.4	—51.2	—78.9	—574.3	+20.9	—695.9	9318 8	8622 9
—14.4	—50.3	—79.4	—574.1	+20.9	—697.3	8974 6	8277 3
—16.5	—48.6	—79.4	—574.2	+20.9	—697.8	9287 2	8589 4

1 Laikas	2 Ob-ius Sv-ės Nr.	3 t Sv-ės t-ra	4 B mm	5 B_1 mm	6 k	7 d	8 α
1928.XII.29	Sl. 1	39°.41	748.3	746.9	869.6	0.8589	24'.4
	2	39 .12	748.4	747.0	868.8	0.8598	24 .7
	3	39 .11	747.3	745.8	868.8	0.8584	21 .7
	4	39 .30	747.8	746.4	869.3	0.8586	21 .7
	Rt. 4	39 .28	748.5	746.9	869.3	0.8592	22 .2
	3	39 .57	748.2	746.8	870.0	0.8584	24 .9
	2	39 .77	748.3	746.9	870.7	0.8578	25 .2
	1	39 .68	748.4	746.8	870.4	0.8580	25 .2
XII.30	Rt. 1	38 .09	24.5	25.0	865.9	0.0289	28 .7
	2	38 .43	25.0	25.0	866.9	0.0288	29 .0
	3	38 .91	25.5	25.5	868.2	0.0294	28 .2
	4	39 .09	26.0	26.0	868.8	0.0299	30 .4
	Sl. 4	39 .15	25.0	25.0	868.9	0.0288	27 .6
	3	39 .30	25.0	25.0	869.3	0.0288	26 .6
	2	39 .40	25.0	25.0	869.6	0.0287	29 .8
	1	39 .46	25.0	25.0	869.7	0.0287	29 .8
XII.31	Sl. 1	37 .49	28.5	28.5	864.3	0.0330	29 .3
	Rt. 2	37 .23	28.5	28.5	863.6	0.0330	29 .0
	Sl. 3	37 .40	28.3	28.3	864.0	0.0333	28 .5
	Rt. 4	36 .78	28.0	28.0	865.1	0.0324	29 .3

9 r_α $\times 10^{-7}$	10 r_γ $\times 10^{-7}$	11 $2{,}0\times10^{-7}\,t$	12 670 d $\times 10^{-7}$	13 r_G $\times 10^{-7}$	14 Σr $\times 10^{-7}$	15 T 0 495	16 T 0 495
—15.8	—48.6	—78.8	—575.5	+21.9	—696.8	9284 6	8587 8
—16.3	—50.3	—78.2	—576.1	+21.9	—699.0	8983 3	8284 3
—12.4	—51.2	—78.2	—575.1	+21.9	—695.0	9322 1	8627 1
—12.4	—48.0	—78.6	—575.3	+21.9	—692.4	9246 3	8553 9
—13.0	—48.0	—78.6	—575.7	+21.9	—693.4	9245 6	8552 2
—16.5	—51.2	—79.1	—575.1	+21.9	—700.0	9331 2	8631 2
—16.9	—50.3	—79.5	—574.7	+21.9	—699.5	8978 8	8279 3
—16.9	—48.6	—79.4	—574.9	+21.9	—697.9	9288 1	8590 2
—21.8	—48.6	—76.2	—19.4	+24.4	—143.4	8736 1	8592 7
—22.3	—50.3	—76.9	—19.3	+24.4	—144.4	8422 3	8277 9
—21.1	—51.2	—77.8	—19.7	+24.4	—145.4	8774 4	8629 0
—24.4	—48.0	—78.2	—20.0	+24.4	—146.2	8705 7	8559 5
—20.2	—48.0	—78.3	—19.3	+24.4	—141.4	8691 1	8549 7
—18.7	—51.2	—78.6	—19.3	+24.4	—143.4	8765 0	8621 6
—23.4	—50.3	—78.8	—19.2	+24.4	—147.3	8423 2	8275 9
—23.4	—48.6	—78.9	—19.2	+24.4	—145.7	8734 3	8588 6
—22.8	—48.6	—74.0	—22.1	+23.9	—143.6	8735 0	8591 4
—22.3	—50.3	—74.5	—22.1	+23.9	—145.3	8423 4	8278 1
—21.5	—51.2	—74.8	—22.3	+23.9	—145.9	8766 3	8620 4
—22.8	—48.0	—73.6	—21.7	+23.9	—142.2	8690 8	8548 6

1 Laikas	2 Observat. Svyr-ės Nr.	3 t Svyr-lės t-ra	4 B mm	5 B_1 mm	6 k	7 d	8 α
1929.I.4	Sl. 1	3°.12	760.3	758.8	768.7	0.9871	25'.5
	2	3 .10	760.4	758.9	768.6	0.9874	25 .5
	3	3 .04	762.0	760.5	768.4	0.9897	22 .8
	4	3 .04	762.1	760.6	768.4	0.9898	18 .7
	Rt. 4	3 .04	759.9	758.4	768.4	0.9870	21 .7
	3	3 .06	760.0	758.5	768.5	0.9870	24 .4
	2	3 .03	759.8	758.3	768.4	0.9869	23 .8
	1	3 .03	760.0	758.5	768.4	0.9871	26 .0
1929.I.5	Rt. 1	3 .02	761.7	760.1	768.4	0.9892	25 .5
	2	3 .03	761.6	760.0	768.4	0.9891	24 .9
	3	3 .05	761.6	760.0	768.5	0.9889	24 .4
	4	3 .06	761.6	760.0	768.5	0.9889	25 .2
	Sl. 4	3 .05	761.8	760.2	768.5	0.9892	24 .9
	3	3 .04	762.0	760.4	768.4	0.9896	23 .3
	2	3 .05	761.7	760.1	768.5	0.9891	24 .4
	1	3 .06	761.7	760.1	768.5	0.9891	26 .0

9 r_α $\times 10^{-7}$	10 r_γ $\times 10^{-7}$	11 2.0×10^{-7} t	12 670 d $\times 10^{-7}$	13 r_G $\times 10^{-7}$	14 Σr $\times 10^{-7}$	15 T 0.495	16 T_1 0.495
—17.2	—48.6	— 6.2	—661.4	+25.3	—708.1	9308 7	8600 6
—17.2	—50.3	— 6.2	—661.6	+25.3	—710.0	8980 8	8270 8
—13.8	—51.2	— 6.1	—663.1	+25.3	—708.9	9334 8	8625 9
— 9.3	—48.0	— 6.1	—663.2	+25.3	—701.3	9242 5	8541 2
—12.4	—48.0	— 6.1	—661.3	+25.3	—702.5	9241 6	8539 1
—15.9	—51.2	— 6.1	—661.3	+25.3	—709.2	9336 4	8627 2
—15.0	—50.3	— 6.1	—661.2	+25.3	—707.3	8977 7	8270 4
—17.9	—48.6	— 6.1	—661.4	+25.3	—708.7	9307 3	8598 6
—17.2	—48.6	— 6.0	—662.8	+22.1	—712.5	9313 0	8600 5
—16.5	—50.3	— 6.1	—662.1	+22.1	—712.9	8975 4	8261 5
—15.9	—51.2	— 6.1	—662.6	+22.1	—713.7	9339 1	8625 4
—16.9	—48.0	— 6.1	—662.6	+22.1	—711.5	9243 6	8532 1
—16.5	—48.0	— 6.1	—662.8	+22.1	—711.3	9246 0	8534 7
—14.4	—51.2	— 6.1	—663.0	+22.1	—712.6	9338 8	8626 2
—15.9	—50.3	— 6.1	—662.7	+22.1	—712.9	8979 7	8266 8
—17.9	—48.6	— 6.1	—622.7	+22.1	—714.2	9311 2	8597 0

1 Laikas	2 Observat. Svyr. Nr.	3 t Svyr-ės t-ra	4 B mm	5 B_1 mm	6 k	7 d	8 α
1929.I.9	Sl. 1	5°.54	39.0	39.0	775.4	0.0503	24'.7
	2	5 .60	39.0	39.0	775.6	0.0503	23 .6
	3	5 .68	39.0	39.0	775.8	0.0503	21 .9
	4	5 .67	39.0	39.0	775.7	0.0503	23 .0
	Rt. 4	5 .68	39.0	39.0	775.8	0.0503	24 .1
	3	5 .66	39.0	39.0	775.7	0.0503	23 .0
	2	5 .68	39.0	39.0	775.8	0.0503	24 .9
	1	5 .68	39.0	39.0	775.8	0.0503	24 .9
I.10	Rt. 1	5 .16	40.0	40.0	774.4	0.0517	22 .5
	2	5 .20	40.0	40.0	774.4	0.0517	24 .7
	3	5 .35	40.0	40.0	774.9	0.0516	23 .3
	4	5 .36	40.0	40.0	774.9	0.0516	24 .7
	Sl. 4	5 .30	40.0	40.0	774.7	0.0516	23 .3
	3	5 .30	40.0	40.0	774.7	0.0516	22 .7
	2	5 .33	40.0	40.0	774.8	0.0516	21 .9
	1	5 .32	40.0	40.0	774.8	0.0516	23 .8
I.11	2	4 .87	40.0	40.0	773.5	0.0517	24 .7
	3	4 .90	40.0	40.0	773.6	0.0517	24 .1
	4	4 .95	40.0	40.0	773.8	0.0517	24 .1
	1	5 .00	40.0	40.0	773.9	0.0517	23 .3

9 r_α $\times 10^{-7}$	10 r_γ $\times 10^{-7}$	11 $2.0 \times 10^{-7} \cdot t$	12 670 d $\times 16^{-7}$	13 r_G $\times 10^{-7}$	14 Σr $\times 10^{-7}$	15 T 0.495	16 T_1 0.495
—16.3	—38.3	—11.1	—33.7	+21.9	—77.5	8655 8	8578 3
—14.7	—34.9	—11.2	—33.7	+21.9	—72.6	8333 9	8261 3
—12.7	—38.1	—11.4	—33.7	+21.9	—74.0	8676 3	8602 3
—14.0	—36.8	—11.3	—33.7	+21.9	—73.9	8618 3	8544 4
—15.4	—36.8	—11.4	—33.7	+21.9	—75.4	8621 6	8546 2
—14.0	—38.1	—11.3	—33.7	+21.9	—75.2	8675 7	8600 5
—16.5	—34.3	—11.4	—33.7	+21.9	—74.6	8338 6	8264 0
—16.5	—36.3	—11.4	—33.7	+21.9	—76.0	8659 3	8583 3
—13.4	—36.3	—10.3	—34.6	+23.9	—70.7	8662 7	8592 0
—16.3	—34.9	—10.4	—34.6	+23.9	—72.3	8341 7	8269 4
—14.4	—38.1	—10.7	—34.6	+23.9	—73.9	8670 2	8596 3
—16.3	—36.8	—10.7	—34.6	+23.9	—74.5	8617 5	8543 0
—14.4	—36.8	—10.6	—34.6	+23.9	—72.5	8620 8	8548 3
—13.4	—38.1	—10.6	—34.6	+23.9	—72.8	8666 2	8593 4
—12.7	—34.9	—10.7	—34.6	+23.9	—69.0	8342 8	8273 8
—15.0	—36.3	—10.6	—34.6	+23.9	—72.6	8657 2	8584 6
—16.3	—34.9	— 9.7	—34.6	+22.2	—73.3	8345 8	8272 5
—15.4	—38.1	— 9.8	—34.6	+22.2	—75.7	8673 9	8598 2
—15.4	—36.8	— 9.9	—34.6	+22.2	—74.5	8625 3	8550 8
—14.4	—36.3	—10.0	—34.6	+22.2	—73.1	8654 2	8581 1

Laikas	Svyruoklė 1. t	d	T_1	Svyruoklė 2. t	d	T_1
1928 XII 22	3°.01	0.9895	0.4958592 1	3°.00	0.9893	0.4958269 1
	3.06	0.9895	591 7	3.09	0.9895	268 2
Vidurys	*3.04*	*0.9895*	*0.4958591. 9*	*3.04*	*0.9894*	*0.4958268 6*
XII 23	3.24	0.9892	591 2	3.40	0.9886	470 3
	3.36	0.9884	589 7	3.29	0.9888	273 2
Vidurys	*3.30*	*0.9888*	*0.4958590 4*	*3.34*	*0.9887*	*0.4958271 8*
XII 28	38.45	0.8597	591 5	38.82	0.8589	277 6
	39.68	0.8570	589 4	39.68	0.8569	277 3
Vidurys	*39.06*	*0.8584*	*0.4958590 4*	*39.25*	*0.8579*	*0.4958277 4*
XII 29	39.41	0.8589	587 8	39.12	0.8598	284 3
	39.68	0.8580	590 2	39.77	0.8578	279 3
Vidurys	*39.54*	*0.8884*	*0.4958589 0*	*39.44*	*0.8588*	*0.4958281 8*
XII 30	38.09	0.0289	592 7	38.43	0.0288	277 9
	39.46	0.0287	588 6	39.40	0.0287	275 9
Vidurys	*38.78*	*0.0288*	*0.4958590 6*	*38.92*	*0.0288*	*0.4958276 9*
XII 31	*37.49*	*0.0330*	*0.4958591 4*	*37.23*	*0.0330*	*0.4958278 1*
1929 I 4	3.12	0.9871	600 6	3.10	0.9874	270 8
	3.03	0.9871	598 6	3.03	0.9869	270 4
Vidurys	*3.08*	*0.9871*	*0.4958599. 6*	*3.06*	*0.9872*	*0.4958270 6*
I 5	3.02	0.9892	600 5	3.03	0.9891	261 5
	3.06	0.9891	597 0	3.05	0.9891	266 8
Vidurys	*3.04*	*0.9892*	*0.4958598 8*	*3.04*	*0.9891*	*0.4958266 6*
I 9	5.54	0.0503	578 3	5.60	0.0503	261 3
	5.68	0.0503	583 3	5.68	0.0503	264 0
Vidurys	*5.61*	*0.0503*	*0.4958580 8*	*5.64*	*0.0503*	*0.4958262 6*
I 10	5.16	0.0517	592 0	5.20	0.0517	269 4
	5.32	0.0516	584 6	5.33	0.0516	273 8
Vidurys	*5.24*	*0.0516*	*0.4958588 3*	*5.26*	*0.0516*	*0.4958271 6*
I 11	*5.00*	*0.0517*	*0.4958581 1*	*4.87*	*0.0517*	*0.4958272 5*
			$T_0 = 0.4958590\ 2$			$T_0 = 0.4958272\ 6.$

Laikas	Svyruoklė 3. t	d	T_1	Svyruoklė 4. t	d	T_1
1928 XII 22	3°.11	0.9891	0.4958612 7	3°.12	0.9893	0.4948544 6
	3.03	0.9895	617 9	3.04	0.9894	546 8
Vidurys	*3.07*	*0.9893*	*0.4958615 3*	*3.08*	*0.9894*	*0.4958545 7*
XII 23	3.40	0.9886	615 0	3.41	0.9884	545 3
	3.32	0.9882	617 4	3.33	0.9883	544 8
Vidurys	*3.36*	*0.9884*	*0.4958616 2*	*3.37*	*0.9884*	*0.4958545 0*
XII 28	39.45	0.8575	629 2	39.26	0.8586	551 4
	39.45	0.8571	622 9	39.35	0.8580	551 0
Vidurys	*39.45*	*0.8573*	*0.4958626. 0*	*39.30*	*0.8583*	*0.4958551 2*
XII 29	39.11	0.8584	627 1	39.30	0.8586	553 9
	39.57	0.8584	631 2	39.28	0.8592	552 2
Vidurys	*39.34*	*0.8584*	*0.4958629 2*	*39.29*	*0.8589*	*0.4958553 0*
XII 30	38.91	0.0294	629 0	39.09	0.0299	559 5
	39.30	0.0288	621 6	39.15	0.0288	549 7
Vidurys	*39.10*	*0.0291*	*0.4958625 3*	*39.12*	*0.0294*	*0.4958554 6*
XII 31	*37.40*	*0.0333*	*0.4958620 4*	*36.78*	*0.0324*	*0.4958548 6*
1929 I 4	3.04	0.9897	625 9	3.04	0.9898	541 2
	3.06	0.9870	627 2	3.04	0.9870	539 1
Vidurys	*3.05*	*0.9884*	*0.4958626 6*	*3.04*	*0.9884*	*0.4958540 4*
I 5	3.05	0.9889	625 4	3.06	0.9889	532 1
	3.04	0.9896	626 2	3.05	0.9892	534 7
Vidurys	*3.04*	*0.9892*	*0.4958625 8*	*3.06*	*0.9890*	*0.4958533 4*
I 9	5.68	0.0503	602 3	5.67	0.0503	544 4
	5.66	0.0503	600 5	5.68	0.0503	546 2
Vidurys	*5.67*	*0.0503*	*0.4958601 4*	*5.68*	*0.0503*	*0.4958545 3*
I 10	5.35	0.0516	596 3	5.36	0.0516	543 0
	5.30	0.0516	593 4	5.30	0.0516	548 3
Vidurys	*5.32*	*0.0516*	*0.4958594 8*	*5.33*	*0.0516*	*0.4958545 6*
I 11	*4.90*	*0.0517*	*0.4958598 2*	*4.95*	*0.0517*	*0.4958550 8*
	$T_0 = 0.4958616\ 3.$			$T_0 = 0.4958546\ 7.$		

Išrašius atskirai kiekvienai svyruoklei temperatūrą (t), raliatyvų oro spaudimą (d) ir apskaičiuotą svyravimo periodą, padarius nurodytas lentelėse pataisas, gausime priklausomybės vaizdą tarp šių dydžių. Be to imsime kiekvienos dienos stebėjimų vidurius ir tos dienos vidurys, kurioje buvo atlikta viena eilė sekimų, turės svorį 0.5.

Šie daviniai išrašyti pusl. 270—271.

Apskaičiavimams paimta 11 dienų observacijos; tad sudarysime 11 lygčių; nežinomieji bus temperatūros ir oro tankumo koeficientai. Čia reikia dar kartą nurodyti, kad iš tų lygčių mes rasime pataisas, turint galvoje padarytus apytikrius daleidimus, būtent;

$$k_t = 2^s . 0 \times 10^{-7} \text{ ir } k_d = 670^s . 0 \times 10^{-7}.$$

Bendros lygtys yra tokios:

$$ax + by + cz = l \quad \ldots . (1)$$

kur

y ir z yra atitinkamos pataisos k_t ir k_d.

$l = T_o - T_m$ ir T_m yra kiekvienos dienos svyruoklės svyravimo periodo vidurkis, T_o visų T_m arit. vidurkis.

Tas lygtis išsprendus randama be pačių konstantų dar ir jų vidurinė klaida.

Išsprendus lygtis (1), gauta:

Nežinom. \ Svyruoklės	I	II	III	IV
y	0.00±0.09	+0.28±0.06	+ 0.44±0.12	+0.27±0.08
z	+7.85±3.41	+2.08±2.23	+19.07±4.60	—3.86±2.86

Tad galutini temperatūros ir oro tankumo koeficientai bus.

Svyr.	k_t x10^{-7}	Δ (atsilenk. nuo vid.) x10^{-7}	m_t (tiksl.) x10^{-7}	k_d x10^{-7}	Δ (atsilenk. nuo vid.) x10^{-7}	m_d (tiksl.) x10^{-7}
1	+ 2^s .00	+ 0.25	± 0.09	677^s .85	— 1.57	± 3.41
2	+ 2 .28	— 0.03	± 0.06	672 .08	+ 4.20	± 2.23
3	+ 2 .44	— 0.19	± 0.12	689 .07	—12.79	± 4.60
4	+ 2 .27	— 0.02	± 0 08	666 .14	+10.14	± 2.86
Vidurys	+ 2^s .25			676 .28		

Galima vaizduoti svyruoklę, kuri yra visų keturių svyruoklių vidurys.

Apskaičiavus iš lentelių (pusl. 262—269) temperatūros, oro relatyvaus tankumo ir svyravimo periodo vidurius kiekvienai dienai galima tų apskaičiavimų rezultatus surašyti į atskirą lentelę; tas padaryta pusl. 274. Iš tų davinių sudaroma 11 lygčių ir jas išsprendus gaunama:

$$y' = + 0.26 \pm 0.05$$

$$z' = + 6.13 \pm 1.74$$

Laikas	Vidurkiai temperatūros	d	svyravimo periodas
1928.XII.22	3°.08	0.9894	0.4958505 4
23	3 .34	0.9884	505 9
28	39 .27	0.8580	511 3
29	39 .40	0.8586	513 2
30	38 .98	0.0290	511 9
31	37 .23	0.0329	509 6
1929.I. 4	3 .06	0.9878	509 2
5	3 .04	0.9891	505 5
9	5 .65	0.0503	497 5
10	5 .29	0.0516	500 1
11	4 .93	0.0517	500 6

$T_0 = 0.4958506\ 4$

Vadinasi, vidurinės vaizduojamosios svyruoklės temperatūros ir oro tankumo koeficientai bus:

$$k_t = (2^s.26 \pm 0.05) \times 10^{-7}$$

$$k_d = (776^s.13 \pm 1.74) \times 10^{-7}$$

Tuo būdu gauti daviniai mažai tesiskiria nuo *vidurinių reikšmių*, apskaičiavus temperatūros ir oro tankumokoeficientus kiekvienai svyruoklei atskirai.

Baigdamas turiu pabrėžti, kad surastos konstantos kiek įvairuoja; tas greičiausia priklauso nuo mažoko sekimų dienų skaičiaus; susidariusios apystovos neleido ilgesnį laiką pasilikti Potsdame ir praplėsti darbų planą.

Zusammenfassung.

Im Jahre 1928 stellte die Firma „Askania-Werke" Berlin-Friedenau im Auftrage der Kriegs- Topographischen Abteilung des Litauischen Generalstabes einen Vierpendelapparat von Sterneck Nr. 90819 her.

Im Dezember 1928 und Januar 1929 wurden die Temperatur- und Luftdichtkonstanten im Geodätischen Institute zu Potsdam bestimmt. An dieser Stelle ist es uns eine angenehme Pflicht, dem Leiter besagten Institutes, Herrn. Prof. Dr. E. Kohlschütter für die Genehmigung der Durchführung der Arbeiten im Institute, und Herrn Dr. Schmehl und Dr. Jenne für die Ratschläge und Unterstützungen bei den Arbeiten unseren anfrichtigen Dank auszusprechen.

Die Beobachtungen nahmen ihren Anfang am 22.XII.1928. und ihre Ergebnisse sind zusammengestellt auf den Seiten 262—269.

Die Bezeichnungen haben folgende Bedeutung:

1. In der ersten Spalte befindet sich das Datum der Beobachtung;

2. In der zweiten Spalte sind die Pendelnummern und die Initiale der Beobachter angegeben. Es bezeichnet Rt. — Ing. M. Ratautas, Sl. — Prof. K. Sleževičius;

3. t = Temperatur der Pendel;

4. B = Luftdruck in mm;

5. $B_1 = B - \frac{3}{8} e$, wo e = absolute Feuchtigkeit;

6. $k = 760(1 - 0.00367\, t)$;

7. $d = \frac{B - \frac{3}{8} e}{k}$; somit d = relative Luftdichte;

8. α = Mittel der Amplitude in Minuten und $\alpha = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}$, wo α_1 die Amplitude der Anfangsbeobachtung, und α_2 die Amplitude der Schlussbeobachtung ist;

9. r_α = Korrektion der Amplitude;

10. r_γ = Korrektion für Mitschwingung;
11 u. 12. = Korrektionen unter Annahme, dass angenähert $k_t = 2^s.0 \times 10^{-7}$ und $k_d = 670^s.0 \times 10^{-7}$ ist;
13. r_G = Korrektion der Uhrganges;
14. Σr = Summe der Korrektionen 9 — 12;
15. T = beobachtete Schwingungszeit;
16. T_1 = Schwingungszeit der Pendel nach Anbringung der Korrektionen.

Auf Seite 270—271 sind die Beobachtungsergebnisse für jedes Pendel gesondert für jeden Tag zusammengestellt. (t= Temperatur, d = relative Luftdichte, und T_1 = korregierte Schwingungzeiten der Pendel).

Mittels dieser Grössen ist die Gleichung:

$$ax + by + cz = l$$

aufgestellt, in welcher

y und z = Korrektionen der Koeficienten k_t und k_t;

$l = T_o - T_m$; T_m = Tagesmittel der Schwingungen eines Tages;

T_o = Mittel aller T_m

k_t und k_d erscheinen endgültig

	k_t	k_d
Pendel 1	$+(2^s.00 \pm 0.09) \times 10^{-7}$	$+(677^s.85 \pm 3.41) \times 10^{-7}$
„ 2	$(2.28 \pm 0.06) \times 10^{-7}$	$(672.08 \pm 2.23) \times 10^{-7}$
„ 3	$(2.44 \pm 0.12) \times 10^{-7}$	$(689.07 \pm 4.60) \times 10^{-7}$
„ 4	$(2.27 \pm 0.08) \times 10^{-7}$	$(666.14 \pm 2.86) \times 10^{-7}$
Mittel	$+2^s.25 \times 10^{-7}$	$+676.28 \times 10^{-7}$

Ausserdem ist auf Seite 274 eine Tabelle mitgeteilt, in welcher sich die Ergebnisse befinden, welche man erhält, wenn man die Daten aller vier Pendel auf ein gedachtes mittleres Pendel reduziert. Aus diesen Daten ergeben sich elf Gleichungen mit drei Unbekannten, deren Lösung das Resultat ergibt:

$$k_t = (2^s.26 \pm 0.05) \times 10^{-7}$$

$$k_d = (676^s.13 \pm 1.74) \times 10^{-7};$$

Dr. P. Brazdžiūnas.

Magnetiniai Baltijos jūros Lietuvos pakraščio 1930 metų matavimai.

Ergebnisse der magnetischen Messungen in der Ostsee im Jahre 1930 entlang der litauischen Küste.

Žemės magnetizmo kilmei bei jo elementų dydžiui išaiškinti įvairiose žemės paviršiaus vietose jau nuo seniau matuojami žemės magnetizmo elementai. Ištisas magnetinių observatorijų tinklas apraizgo visą žemės rutulį, nors ir nevienodo tankumo. Jos matuoja elementų dydžius ir stebi jų variacijas laiko būvyje. Tačiau observatorijos yra tam tikrose nuolatinėse vietose ir matuoja tik šių vietų magnetizmo elementus. Magnetinei didesnių ar mažesnių žemės plotų būklei susekti daromos jų magnetinės nuotraukos: magnetizmo elementai išmatuojami visame plote, parenkant patogias, netoli viena nuo kitos esančias (8—10 klm., o kartais ir dar arčiau) matuoti vietas. Jei matuojama ne tuo pačiu laiku visose vietose, kas dideliuose plotuose vargu teįmanoma, gaviniai derinami tam tikram laikui, arba, kitaip tariant, redukuojami į tam tikrą epochą. Jau daugelis sausumos vietų išmatuota, nors dar daugiau yra nematuotų plotų. Sunkiau magnetiškai matuoti jūroje dėl ypatingų aplinkybių. O jų, matavimų, reikia ne tik mokslui, bet ir praktikos gyvenimui. Vieno iš magnetizmo elementų, deklinacijos, reikia jūrininkystei. Paprastai apie jūros deklinacijos dydį buvo sprendžiama iš sausumos deklinacijos, pratęsiant sausumos izogonas (vienodos deklinacijos linijas) ir į jūrą. Bet, pasirodė, kad taip darant, galima suklysti (net iki 17°, kaip parodė magnetinis vandenynų matavimas), ypač tose vietose, kur yra anomalijų.

Magnetiškai matuojant jūras, laivuose neturi būti jokių magnetinių medžiagų, kaip antai: geležies, plieno, nikelio ir t. t., kurios, veikdamos matuojamuosius aparatus, klaidintų rezultatus. Tam tikslui laivai vartojami mediniai su burėmis; jų visos metalinės dalys dirbamos iš žalvario ar vario. Tokių laivų pasaulyje yra du: „Carnegie“*) — didelis pritaikintas plaukioti vandenynuose, priklausąs Vašingtono Carnegie Institucijai, ir „Cecilie“ — mažesnis, tinkąs tik jūromis plaukti, priklausąs estų

*) „Carnegie“ laivas, be magnetinių ir atmosferos elektros matavimų, tyrė ir iš okeanografijos srities dalykus. 1929 m. lapkričio m. 29 d. jis paliai Australijos krantus sudegė.

kap. A. Gernet'ui. Abu laivu aprūpintu speciališkai jūrų sąlygoms pritaikintais magnetiniais matavimo aparatais. „Cecilie" laivo veikimo sritis — Baltijos jūra. Nuo 1923 m. iki 1930 m., naudojantis šiuo laivu buvo magnetiškai išmatuoti Švedijos, Suomijos, Estijos, Latvijos ir iš dalies Vokietijos valstybių jūrų pakraščiai. 1930 m. birželio ir liepos mėn. buvo matuojami ir Lietuvos valstybės pakraščiai nuo Latvijos iki Vokietijos sienų. „Cecilie" yra būrinis 14 mtr. ilgio ir 3.8 mtr. pločio laivas. Jis buvo aprūpintas trimis magnetiniais aparatais: kompasu deklinacijai matuoti, Bidlingmaier'o dvigubu kompasu ir Collonge'o sistemos deflektoriumi gulščiajai ir stačiajai magnetinės žemės jėgos sudėtinėms matuoti. Atstumas tarp deklinacijos kompaso ir deflektoriaus yra 4 mtr. ir tarp pastarojo ir dvigubo kompaso — 3,5 mtr. Todėl galima manyti, kad jie vienas kito neveikė. Taip pat laive buvo trys chronometrai tiksliai matavimų laikui nustatyti.

Lietuvos valstybės pakraščių matavimais bene bus baigiamas didelis Baltijos jūrų magnetinės nuotraukos sudarymo darbas. Sujungti visų matavimų gaviniai nušvies magnetinę jūros būklę, papildydami bendrą žemės magnetinės būklės vaizdą. O jūrininkystei šie matavimai nustatys Baltijos jūros deklinaciją, kuri čia yra labai netaisyklinga, vietomis būdama didelio gradiento ir staigiai pasikeisdama. Bet, deja, gautasis magnetinis jūrų vaizdas visą laiką neliks toks pat. Jis ilgainiui pasikeis, keičiantis magnetizmo elementams. Po kiek laiko vėl reikės matuoti. Bet dėl šio keitimosi matavimų reikšmė nemažėja.

Pagaliau reikia tikėtis, kad šiais matavimais pradėta magnetinė Lietuvos valstybės nuotrauka bus tęsiama sausumoje.

Sausumos matavimai.

Absoliutiškai žemės magnetizmo elementai matuoti galima tik tam tikrose magnetinėse observatorijose su absoliutiškais aparatais.

Ne observatorijoje absoliutiškai magnetizmo elementus išmatuoti labai sunku. Todėl, paprastai, magnetiniai lauko aparatai sujungiami su bet kuria magnetine observatorija: observatorijoje, kur magnetiniai elementai žinomi, jais, tais aparatais, matuojami tam tikri dydžiai ir išskaičiuojamos aparatų pastoviosios. Su pastarųjų pagalba, vėliau jau bet kurioje vietoje išmatavus tuos dydžius, galima surasti ieškomieji magnetiniai matavimo vietos elementai. Magnetinių laivo aparatų pastoviosioms surasti buvo parinktos krante 5 sausumos stotys. Jos yra šiose vietose:

I Stotis Palangoje, šiaurinėje jos dalyje. Geografinės koordinatės: $\varphi = 55^0\ 56'\ 01''$ *N.* ir $\lambda = 21^0\ 04'\ 01''$ E. n. Greenw. ilg. Krypčių į žymesniuosius daiktus azimutai:

1) į Palangos bažnyčios bokštą $172^0.48'.0$;
2) į Kretingos „ „ $111^0.48'.5$,

II Stotis Klaipėdoje, šiaurinėje Kopgalio dalyje. Geograf. koordin.: $\varphi = 55^0\ 43'\ 15''$ *N* ir $\lambda = 21^0\ 06'\ 24''$ *E.* Krypčių į žymesniuosius daiktus azimutai:

1) į didįjį švyturį $341^0\ 59'.3$;
2) į šiaurinio molo švyturį $313^0\ 2'.2$;
3) į celulozos dirbtuvės dūmtraukį: $140^0\ 10'.0$;
4) į vidurinį elektros stoties dūmtraukio smailgalį: $103^0\ 45'.0$.

III Stotis Klaipėdoje—Smiltynėj. Geograf. koordin. $\varphi = 55^0\ 42'\ 27''$ *N.* ir $\lambda = 21^0\ 06'\ 56''$ *E.* Krypčių į žymesniuosius daiktus azimutai:

1) į vidurinį elektros stoties smailgalį $67^0\ 45'.8$.

IV Stotis Neegeln'o pietinėje iškyšulio (Neegelnscher Haken) dalyje, netoli kranto. Geograf. koordinatės: $\varphi = 55^0\ 29'\ 17''$ *N.* ir $\lambda = 21^0\ 07'\ 17''$ *E.*

Krypčių į žymesniuosius daiktus azimutai:

1) į Arklio iškyšulio (Pferdehaken) švyturį $181^0\ 36'.8$.

2) į Klaipėdos celulozos dirbtuvės dūmtraukį $5^0\ 44'.0$.

V Stotis Bulviko iškyšulyje (Bullwikscher Haken), netoli kranto. Geografinės koordinatės:

$\varphi = 55^0\ 19'\ 54''$ *N.* ir $\lambda = 21^0\ 03'\ 54''$ *E.*

Krypčių į žymesniuosius daiktus azimutai:

1) į Birštvino švyturį $19^0\ 49'.9$.

2) į Nidos švyturį $235^0\ 19'.9$.

Minėtose sausumos stotyse išmatuota D (deklinacija), H (magnetinės žemės jėgos gulščioji sudėtinė) ir I (inklinacija). Matavimo aparatas — sujungtas su Potsdamo observatorija Sartorius - Testorf magnetinis kelionės teodolitas 2106 Nr. Čia smulkai neaprašinėsiu jo bei magnetinių teodolitų teorijos. Tai galima rasti speciališkuose veikaluose. Tik pažymėsiu, kad minėtojo teodolito ypatybės bei jo sujungimas su observatorija yra smulkiai aprašytas Estijos topohydrografijos žurnalo „Topohydrograafia aastaraamat" 1928/1929 Heft II straipsnyje Ernsto Blumbacho „Korrektionen und Anschlusswerte des magnetischen Theodolits Sartorius Nr. 2106".

Sausumos stotyse teodolitu matavo kap. A. Gernet'as ir J. Weizenberg'as. Tų matavimų ir laivo aparatų pastoviųjų iš palyginamųjų matavimų sausumos stotyse gavinius apskaičiavo kap. A. Gernet'as.

Gaviniai surašyti žemiau duodamoje lentelėje.

Stotis	Šiaur. plat. φ	Ryt. n. Gr. ilgum. λ	*D* 1930.5	*H* 1930.5	*Z* 1930.5
I. Palanga.	$55^0\ 56'01''$	$21^0\ 04'01''$	$-2^0\ 22'.4 \pm 0'.4$	$0.17212 \pm 12\gamma$	0.4621
II. Klaipėda.	$55^0\ 43'15''$	$21^0\ 06'24''$	$-1^0\ 22'.4 \pm 1'.5$	$0.17239 \pm 5\gamma$	0.4617
III. Klaipėda.	$55^0\ 42'27''$	$21^0\ 06'56''$	$-1^0\ 09'.7 \pm 0'.9$	$0.17445 \pm 5\gamma$	0.4611
IV. Neegeln. išk.	$55^0\ 29'17''$	$21^0\ 07'17''$	$-2^0\ 01'.5 \pm 0'.2$	$0.16921 \pm 6\gamma$	0.4514
V. Bulviko. išk.	$55^0\ 19'54''$	$21^0\ 03'54''$	$+0^0\ 16'.5 \pm 1'.3$	$0.18042 \pm 3\gamma$	0.4540
					Vidur.

klaida $\pm 50\gamma$.

Jūros matavimai.

Aukščiau aprašytas „Cecilie“ laivas 1930 m. vasarą Lietuvos pakraštyj išmatavo magnetinius žemės elementus 44 vietose: deklinaciją, gulščiąją ir stačiąją žemės magnetizmo sudėtines. Matavo A. Gernet'as, D. Ignatov - Selja ir I. Weizenberg'as. Vytauto Didžiojo Universiteto skirtas matavimuose dalyvavo ir visus jūrų matavimus išskaičiavo šio rašinio autorius. 39 matavimų vietos yra Baltijos jūroje, 4 — Kuršių marėse ir 1 — Klaipėdos uoste, netoli nuo II sausumos Klaipėdos stoties. Pastaroji pažymėta stulpais; joje buvo tiriama, kaip pareina matavimų rezultatai nuo laivo krypties matavimo metu.

Nors ir buvo stengtasi sudaryti, kaip galint, lygesnis jūros stočių tinklas, jau prieš išvykstant matuoti pasižymint vietas, kur matuotina, bet įvairių kliūčių dėliai tai ne visada pavykdavo: stotys viena nuo kitos nebuvo visai vienodo tolumo, bet per 6—12 jūrų mylių. Tolimiausios jūros stotys yra apie 50 jūr. mylių atstumo nuo kranto.

Kuršių marėse padarytos tik 4 stotys; jos visos yra farvateryje. Palyginti, negiliose jūrų vietose nebuvo galima į šalis išplėsti stočių tinklo.

Svarbu ne tik tiksliai magnetiškai išmatuoti, bet ir tiksliai nustatyti ta vieta, kur matuojama. Geografinės stočių koordinatės nustatomos įvairiais būdais. Matuojant netoli nuo kranto esančiame laive, vizuojami 3 krantiniai punktai ir iš krypčių į tuos punktus sudarytų kampų sprendžiama apie laivo vietą. Be to, jei laivas, inkaro laikomas, stovi vietoje, galima gauti visiškai neblogų rezultatų. Tačiau laivas sustabdyti su inkaro pagalba tebuvo galima tik Kuršių marėse. Iki nebesimatymo nutolusio nuo kranto laivo vieta surandama laivo nuplauktojo kelio matavimu ir krypties susekimu. Vėl pamačius krantą ir palyginus abiem būdais nustatytas laivo vietas, matoma, kiek daug suklysta dėl kai kurių matavimų ar prileidimų netikslumų. Netikslumas pašalinamas naujai perskaičiuojant vietas. Kartais matuojama ir astronomišku būdu.

Kadangi magnetiškai matuojant, laivas nevisada stovi vienoje vietoje, bet greičiau ar lėčiau plaukia į kurią nors pusę, kas pareina nuo vėjo bei vandens srovių, todėl už stoties koordinates imami pradžios ir pabaigos matavimų vietų koordinačių

vidurkiai. Toliausiai matavimo metu laivas buvo nuplaukęs 1.4 jūrų mylių. Vidurkis lygu 0.6 jūrų mylių.

Kai laive yra tikslesni aparatai jūroje geografinės koordinatės nustatomos 0'.1 — 0'.2 tikslumu.

Jūrų stotys aprašytos I lentelėje. Jų 37, 38, 39, ir 40 yra Kuršių marėse ir 44 Klaipėdos uoste. Antrame ir trečiame lentelės stulpeliuose žymima diena, mėnuo ir vidurinis atskaitymų laikas (Grennw. laiku). Ketvirtas stulpelis rodo, kaip ilgai buvo matuojama. Penktame ir šeštame stulpeliuose surašytos stočių koordinatės. Priešpaskutiniame stulpelyje pažymėti laivo nuplaukti matavimo metu keliai, ir paskutiniame — laivo kryptis matuojant.

Deklinacijos matavimas.

Deklinacijai matuoti buvo vartotas Hamburgo Plath firmos padirbtas spiritinis kompasas, 11396 Nr., turįs ir virbstelį šešėliui ir diopterį saulei arba kokiam kitam dangaus kūnui tiesiogiai vizuoti, neaukštai esantiems. Metalinis jūdąs kompaso 22.5 cm. diametro skridinys yra padalytas į 0°.5.

Kompasas atskaitomas dviejose būklėse. I būklėje atskaitomi 3 sykiai ir apsukamas kompasas 180° į II būklę. Palaukus 2—3 minutes, kol skridinys ir skystis nurims, atskaitomi 3 sykiai, vėl pasukamas kompasas 180° į I būklę ir vėl atskaitoma. Pagaliau komp. sukamas dar sykį į II būklę, ir vėl atskaitoma. Su lentelių pagalba suradus matavimo laikų saulės azimutus, apskaitoma deklinacija. Kiekvienam atskaitymui gaunamas tam tikras deklinacijos dydis. Imamas aritmetiškas tų dydžių vidurkis šitokia tvarka: 1 ir 4, 2 ir 3, pažymint pirmąjį vidurkį raide *a*, o antrąjį — *b*. Aritmetiškas pastarųjų dviejų dydžių vidurkis ir yra išmatuota deklinacija D; $D = \frac{a+b}{2}$;

$o \pm \frac{a-b}{2}$ parodo vidinį matavimų sutapimą. Aukščiau minėtoji atskaitymų tvarka pašalina šešėlio virbstelio sulenkimo, ekscentriškumo ir kompaso indo eventualinio magnetinio veikimo klaidas.

Kompaso pataisa nustatyta, magnetinius elementus lyginamai išmatavus III sausumos stotyje VI. 7., VI. 10., VI. 16. ir VI. 23. ir II sausumos stotyje VII. 1. Šešėlio pataisa lygi $+0^{0}.22'.1 \pm 1'.7$ ir diopterio $+0^{0}\,19'.9 \pm 0'.5$.

Deviacija. Nustatyti, kaip pareina kompaso parodymai nuo laivo krypties matavimo metu, VII. 7. 44 stotyje (geogr. koord. $\lambda = 21^0\ 06'\ 32''$ E ir $\varphi = 55^0\ 43'\ 10''$) buvo kompasas ir visi kiti magnetiniai aparatai atskaityti 8 laivo kryptimis. Matavimo laiku laivas buvo inkaro laikomas. Magnetinio lauko homogeniškumas atskirai nebuvo tirtas.

Išmatuota deviacija galima išreikšti šitokia eilute: Deviacija $= 2'.2 \sin \xi - 0'.4 \cos \xi + 2'.3 \sin 2\xi - 1'.4 \cos 2\xi$. Sulyginus išmatuojąją deviaciją su šios eilutės pagalba apskaitytąja gaunama vidurinė išmatuotosios deviacijos klaida $\varepsilon = \pm 2'.9$. O laikydami išmatuotąją deviaciją atsitiktine klaida, gausime kiekvienam kursui vidurinę klaidą $\varepsilon = \pm 3'.9$.

Gautieji deklinacijos dydžiai yra redukuoti į 1930.5 epochą. Redukcijos dydžius maloniai suteikė prof. De. La Cour, Rude Skov (prie Kopenhagos) magnetinės observatorijos direktorius. Tie dydžiai ištaisyti, atsižvelgiant į minėtosios observatorijos ir matuojamųjų stočių laiko skirtumus.

Deklinacijos matavimų tikslumas.

Kalbant apie deklinacijos matavimų tikslumą, reikia panagrinėti tokie netikslumų šaltiniai:

1) Laiko klaida. Laikas buvo nustatomas su laikrodžio - chronometro pagalba. Atskaityti matavimų momentai yra tikri iki 1 sekundės. Ši laiko klaida labai mažai teatsiliepia į deklinaciją ir todėl deklinacijos klaidą dėl netikslaus laiko atskaitymo galime atmesti.

2) Geografinių koordinačių nustatymo klaida. Ji pareina nuo jų nustatymo tikslumo ir jų pasikeitimo matavimo metu. Tikslesnėje jūrų navigacijoje koordinačių nustatymo tikslumas siekia 0'.1—0'.2; o tai galima manyti esant ir šiuo atveju. Koordinačių kitimas surandamas, paėmus skirtumų tarp nustatytų stoties koordinačių ir pradžios bei pabaigos stoties koordinačių vidurkį. Platumos klaida labai maža teturi įtakos azimutui. Kiek kitaip su ilgumos klaida. Didžiausias laivo nuplauktas matavimo metu kelias yra 1.4 jūrų mylių arba $1'.4 = 6^s$. Blogiausiu atveju iš to susidarys 2'.0 — 2'.5 azimuto klaida.

Bendrai, galima prileisti, kad geografinių koordinačių nustatymo klaida bei jų kitimas matavimo metu atsilieps azimutui apie ± 1′.

3) Deklinacijos kitimas laivui nestovint vietoje matavimo metu. Matuojant buvo plaukta nevienodai toli įvairiose stotyse. Daugiausia buvo nuplaukta 1.4 mylių. Vidurkis yra 0.6 myl. Todėl, esant didesniam deklinacijos gradientui, yra galima klaida dėl deklinacijos kitimo, bet ją išskirti sunku. Ji susijusi su $\frac{a-b}{2}$ dydžiu. Pastarasis svyruoja apie 0°. 1. 90% visų jūrų stočių $\frac{a-b}{2}$ yra nedidesnis už 0°. 1.

4) Deviaciją palaikius atsitiktine klaida vidurinė kiekvieno kurso klaida bus lygi ± 3′.9.

5) Kompaso virbstelio šešėlio pataisos nustatymo klaida ± 2′ir diopterio ± 1′.

6) Redukcijos klaida galima iki 1′ — 2′.

Suglaudžiant viską į vieną vietą susidaro vidurinė deklinacijos jūroje matavimo tų stočių klaida ± 0°. 1, kur $\frac{a-b}{2}$ nėra didesnis už šį dydį. Priešingu atveju pastarasis laikomas tikslumo matu.

Jūrų stočių deklinacijos surašytos II lentelėje.

Gulščiosios sudėtinės matavimas.

Gulsčioji žemės magnetizmo sudėtinė buvo matuojama dvigubu Bidlingmaier'io kompasu, dirbtu Talino F. Hausen'o firmos. Jį sudaro 2 tam tikrame atstume vienas viršum antro padėtu kompaso skridiniu, kuriuodu gali laisvai suktis apie stačiąją ašį. Juodu veikia du sukamuoju momentu: gulščiosios žemės magnetizmo sudėtinės ir antrojo skridinio. Jų dėka abu skridiniu pasisuka į priešingas puses tam tikru kampu ψ. Šis ir yra palyginamasis gulščiosios sudėtinės matas. Taigi bus:

$$H = C. \cos {}^1/_2 \psi,$$

kur C yra tam tikra pastovioji. Kiekvienas skridinys sveria po 20.7 gr. Skridiniu vienas nuo antro visą laiką buvo vienodo to-

lumo. Abu skridiniu talpinąs indas matuojant statomas taip, kad jo nulinis brūkšnys būtų šiaurine pagrindinio kompaso kryptimi. Tuo būdu jis būdavo diskų atžvilgiu vienoj ir toj pačioj būklėj, matuojant ir sausumoj ir jūroj. 10 sykių atskaičius visus siūlus, (jų iš viso 4), skridiniu persukamu ir naujoj būklėje vėl atskaitoma 10 sykių. Ženklų 0 pažymėti matavimai, kada viršutinio skridinio šiaurės brūkšnys atsikreipęs į rytų pusę nuo apatinio šiaurės brūkšnio ir w — atitinkamai į vakarų pusę.

Pastoviajai C surasti buvo palyginimai matuojama su dvigubu kompasu šitose sausumos stotyse: II stotyje Klaipėdoj VII.1.; III stotyje Klaipėdoj VI.7.; VI.10.; VI.16.; VI.23.; ir VII.21.; IV stotyje Neegeln išk. VII.15.; V stotyje Bulviko išk. VII.14. ir Verdery, Estijoje, V.26. Redukavus teodolitu išmatuotąją sausumos stoties gulščiąją sudėtinę į ψ kampo atskaitymo laiką, pastovioji C apskaitoma iš lygties:

$$C = \frac{H}{\cos {}^1/_2\psi}$$

Buvo gauti šitokie vidurkiai:

$$\lg Co = 9.34930 \text{ ir } \lg Cw = 9.35375.$$

Matavimų klaida sužinoti su Co, Cw ir atskaitytu ψ surandami sausumos stočių Ho ir Hw ir, pastaruosius redukavus į metinį vidurkį, gaunama H 1930.5. Šis H 1930.5 lyginamas su metiniu sausumos stoties vidurkiu ir skirtumas laikomas atsitiktine klaida. Tuo būdu išskaičiuota vidurinė vieno H matavimo klaida ir gauta $\varepsilon = \pm 30\,\gamma$.

Ar pareina dvigubo kompaso parodymai nuo laivo krypties? Šiam klausimui išspręsti, matuojant deviaciją, buvo atskaityta, laivui pasisukus įvairiomis kryptimis, ir dvigubas kompasas. Rezultatų nukrypimas nuo bendrojo vidurkio galimas išreikšti šitokia lygtim:

$$\Delta H = 6 \sin\xi - 8 \cos\xi - 4 \sin 2\xi + 13 \cos 2\xi$$

Palyginę išmatuotus ΔH su iš šios lygties apskaitytais gaviniais, gauname vidurinę vieno H matavimo klaidą $\varepsilon = \pm 7\gamma$. O jei išmatuotąjį Δ H laikyti atsitiktine klaida, tai vidurinė kiekvienos

krypties H matavimo klaida bus lygi $\varepsilon = \pm 16\gamma$. Ši klaida yra žymiai mažesnė už lyginamųjų matavimų klaidą, kuri, kaip aukščiau minėjome, yra lygi $\pm 30\gamma$.

Gautieji gulščiosios sudėtinės dydžiai yra redukuoti į 1930.5 epochą. Redukcijos dydžiai ištaisyti magnetinės observatorijos ir matuojamųjų stočių laiko skirtumo atžvilgiu.

Gulščiosios sudėtinės matavimų tikslumas.

1. Vidurinė H matavimų teodolitu sausumos stotyse klaida siekia $\pm 5\gamma$.

2. Redukuojant į metinį vidurkį irgi klystama apie $\pm 5\gamma$.

3. Vidurinė palyginamųjų matavimų sausumos stočių klaida yra $\pm 30\gamma$. H matavimo klaida kiekviena kryptimi siekia $\pm 16\gamma$.

Vidurine vieno matavimo klaida laikoma $\varepsilon = \pm 30\gamma$ tik tų stočių, kurių vidinis sutapimas $\pm \frac{Ho - Hw}{2}$ nėra didesnis už 30 γ. Apskaitant vidurinę likusiųjų stočių klaidą, reikia turėti galvoje ir vidinis matavimų sutapimas. Iš 43 jūrų stočių:

$\frac{Ho - Hw}{2}$					
	17	atsitikimų	yra	iki	10γ
	5	„	„	„	20γ
	6	„	„	„	30γ
	8	„	„	„	40γ
	4	„	„	„	50γ
ir	3	„	„	virš	60γ

Taigi visų stočių 65% turi $\frac{Ho - Hw}{2}$ mažesnį arba lygų 30γ ir 93% visų stočių — 50γ. Jei pastarąjį laikyti jūrų matavimų tikslumo matu, tai jis sudarys 0,3% H dydžio. Tuo būdu H yra tikslus tik iki 4 decimalės.

Jūrų stočių gulščiosios sudėtinės dydžiai surašyti III lentelėje.

Stačiosios sudėtinės matavimas.

Stačiajai žemės magnetizmo sudėtinei Z matuoti jūroje buvo vartojamas de Collonge deflektoriaus principu padirbtas aparatas — deflektorius. Kompaso inde yra padėtas ant adatėlės laisvai besisukiojąs kompaso skridinys. Jo magnetų sistema nepritvirtinta prie skritulio, bet dviem savo adatėlėm remdama-

si į esančias skritulyje duobutes, gali, krypdama į vieną arba antrą pusę, suktis apie rytų-vakarų ašį. Esančiame ant kompaso dangčio stačiame žalvariniame vamzdyje telpa judomasis magnetas. Su vamzdžio viršuje esančiu mikrometriniu sraigtu magneto prie skridinio artinimu ar nuo jo tolinimu galima magnetų sistemą priversti gulščiai sustoti; o tai būna siūlams sutapus su jų atspindžiu 2 veidrodžiuose. Iš to, kiek magnetas reikia žemyn ar aukštyn pastumti, sprendžiama apie stačiai veikiančios sistemą magnetinės jėgos stiprumą. Atstumas tarp judamojo magneto ir magnetų sistemos atskaitomas iki 0,01 mm. tikslumo. Kartu atskaitoma ir temperatūra. Nors paprastai termometras dedamas ant deflektoriaus dangčio, o ne prie magneto, bet kai deflektorius esti pastovesnės temperatūros vietoje, temperatūros klaida negali būti didelė. Šis aparatas smulkiai aprašytas 1924 ir 1926 m. Estijos topohydrografijos žurnaluose, o deflektorių de Collonge teorija išdėstyta Th. Rüdigerio ir Ogloblinskio „Handbuch der Kompassdeviation" knygoje.

Pagal teoriją $Z = \frac{2M}{R^3}\left(1 + \frac{P}{R^2}\right)$, kur M — magneto momentas, R—atstumas tarp atlenkiančiojo magneto ir magnetų sistemos, P — atlenkiamoji funkcija. Nustatyta, kad $K = \left(1 + \frac{P}{R^2}\right)$ galima laikyti pastoviu dydžiu. Tuo būdu:

$$Z = \frac{2M}{R^3} \cdot K \text{ arba } ZR^3 = 2MK = C.$$

Grafiškai vaizduojama šį lygtis bus išreikšta aukštesnės eilės kreive. Nedideliame kitimų tarpe galime, labai neklysdami, tam tikrą kreivės dalį laikyti tiesiąja ir tuo būdu imti tiesinę lygtį $\Delta Z = a\Delta R + b\,\Delta t$, kuri suriša stačiosios žemės magnetizmo sudetinės kitimus su atstumo tarp atlenkiančio magneto ir magnetų sistemos bei temperatūros pasikeitimais. Tik lieka surasti pastoviųjų a ir b dydžiai. Žinodami pastaruosius, galime išskaityti stačiosios sudėtinės kitimą ΔZ, pasikeitus atstumui ΔR ir temperatūrai Δt tam tikrų Z, R ir t dydžių atžvilgiu. Tuo tikslu buvo 5-se sausumos stotyse palyginamai matuojama su deflektoriumi. Išskaičiavus buvo gauti tokie pastoviųjų dydžiai:

$$a = -3.9 \text{ ir } b = +4.4$$

Jei dabar, naudodamies šiais pastoviųjų dydžiais ir lygtimi $\Delta Z = a\Delta R + b\Delta t$, išskaičiuosime stačiąją sausumos stočių sudetinę, tai gausime dydžius, kurių 2 bus lygiu su teodolito pagalba surastaisiais dydžiais, o trys nedaug tesiskirs nuo atitinkamųjų teodolito dydžių. Nukrypstama ne į vieną, bet į abi pusi. Tas rodo, kad jie yra atsitiktinio pobūdžio, pareina nuo matavimo klaidų, bet nėra mūsų aproksimacijos padarinys. Vidurinė vieno lyginamojo stačiosios sudėtinės matavimo klaida yra $\varepsilon = \pm 27\gamma$.

Stačioji sudėtinė pereinamumui nuo laivo krypties susekti buvo išmatuota, kaip ir deklinacija ir gulščioji sudėtinė, vienoje ir toje pačioje vietoje 8-mis laivo kryptimis. Gautųjų dydžių nukrypimą nuo bendrojo vidurkio ΔZ galime išreikšti šitokia eilute: $\Delta Z = 4 \sin \xi + 1 \cos \xi - 2 \sin 2\xi + O \cos 2\xi$. Sulyginę išmatuotuosius ir apskaitytuosius nutolimus, surandame vidurinę matavimo klaidą $\varepsilon = \pm 10\gamma$. Bet, laikydami išmatuotuosius nukrypimus atsitiktine klaida, sužinome vidurinę kiekvienos krypties klaidą $\varepsilon = \pm 39\gamma$.

Gautieji stačiosios sudėtinės dydžiai yra redukuoti į 1930.5 epochą. Redukcijos dydžiai laiko skirtumo tarp observatorijos ir matuojamųjų stočių atžvilgiu neištaisyti, nes pataisos tiek mažos, kad jas galime atmesti.

Stačiosios sudėtinės matavimų tikslumas.

Stačioji sudėtinė sausumos stotyse buvo teodolitu išmatuota, darant vidurinę klaidą $\varepsilon = \pm 50\gamma$. Lyginamųjų matavimų klaida, kaip anksčiau minėta, siekia iki $\pm 27\gamma$; o jūros matavimų klaida $\pm 39\gamma$. Kitos visos klaidos arba įeina į čia jau minėtąsias, arba yra tokios mažos, kad galime jų ir neminėti. Tuo būdu Z matavimų jūroje tikslumas yra $\pm 70\gamma$, kas sudaro apie $0{,}2\%$ matuojamosios Z vertės.

Stačiosios jūrų stočių sudėtinės dydžiai surašyti IV lentelėje. Redukcija parodyti jie imta 4 decimalės ženklų.

Žemėlapiai.

Šio rašinio gale pridėti Merkatoriaus projekcijos 1:600.000 maštabo 55°20' platumos 3 žemėlapiai. Juose išvestos vienodos deklinacijos, gulščiosios ir stačiosios sudėtinių kreivės. Izogonos yra išvestos kas 0°.5, o izodinamos — kas 200γ.

Beveik viso išmatuoto ploto deklinacija yra vakarinė, mažėdama iš šiaurvakarių į pietryčius, kur ji tampa rytine. V sausumos ir 40 jūrų stotyse yra surasta rytinė deklinacija. Nulinė izogona eina iš pietrytės išmatuotojo jūros ploto dalies per Neriją į Kuršių mares. Be to, jūroje yra 2 nulinės deklinacijos stotys. Viena yra šiaurinėje išmatuotojo jūros ploto dalyje ir susija su pietine nuline Latvijos vandenų linija. Antroji nulinės deklinacijos stotis yra pietuose. Bet mums einant nuo šios stoties į rytus, vakarinė deklinacija staigiai auga, pasiekdama grėtimoje stotyje — 2°.6. Apskritai, vakarinė deklinacija didėja vakarų kryptim, pasiekdama tolimiausioje nuo kranto 31 stotyje didžiausį visame matuotame plote dydį — 3°.3. Kraštiniai deklinacijos dydžiai — 3°.3 ir + 0°.7. Skirtumas yra 4°.

Kraštiniai žemės magnetizmo gulščiosios sudėtinės dydžiai yra 0.18040 ir 0.16610. Jų skirtumas 0.0143, kas sudaro apie 8% išmatuotojo dydžio. Gulščioji sudėtinė turi didžiausią gradientą pietrytėje matuoto jūros ploto dalyje, Nerijoje ir Kuršių marėse.

Stačiosios sudėtinės kraštiniai dydžiai: 0.4621 ir 0.4501. Jų skirtumas 0.012, kas sudaro apie 3% stačiosios sudetinės dydžio. Stačiosios sudėtinės laukas yra, palyginti, labai vienalytis (homogeniškas), staigiau keisdamasis tik jūros pakrašty.

Baigdamas šį rašinį, norėčiau trumpai paminėti asmenis bei įstaigas, šiokiu ar tokiu būdu prisidėjusius prie šio svarbaus mūsų kraštui pažinti darbo, ir kelius žodžius pasakyti, kaip buvo ruoštąsi jam.

1927 m. Pabaltijo Geodezinės Komisijos konferencijoje buvo pareikštas pageidavimas, kad Pabaltijo valstybės padarytų magnetines nuotraukas. Švedija, Suomija, Estija, Latvija ir iš dalies Vokietija magnetiškai išmatavo Baltijos jūros pakraščius iki 1930 m. Suprasdamas tokių matavimų mokslinę ir praktinę reikšmę Geofizikos Katedros prof. K. Šleževičius pareiškė Su-

sisiekimo Ministerijai mintį išmatuoti ir Baltijos jūros Lietuvos pakraštį. Pastaroji ją sutiko labai prielankiai, skyrė šiems matavimams atlikti reikalingų kreditų ir nusamdė tokiam darbui specialiai paruoštą ir reikiama aparatūra aprūpintą Estijos Generlinio Štabo laivą „Cecilie", pavesdama juos atlikti Matematikos - Gamtos fakulteto Geofizikos Katedrai. Matematikos - Gamtos fakulteto Taryba paskyrė mane šiuose matavimuose dalyvauti ir matavimo davinius tvarkyti. Šiam darbui pasiruošti buvau siųstas į Potsdamo magnetinę observatoriją, kur smulkiau susipažinau, kaip yra matuojami magnetiniai elementai observatorijoje, sujungiami lauko magnetiniai aparatai su observatorija bei matavimo daviniai redukuojami bet kuriai epochai.

Tebūnie man leista čia padėkoti magnetinių matavimų vedėjui kap. A. Gernet'ui; maloniai pranešusiam reikalingus redukcijos dydžius magnetinės Rude Skov observatorijos direktoriui prof. Dr. De la Cour; visuomet mielai padėjusiam Klaipėdos uosto Valdybos pirm. inž. Visockiui; maloniai supažindinusiam su observatorija bei magnetinių matavimų eiga Potsdamo magnetinės observatorijos direktoriui prof. Dr. A. Nippoldt, ir įgalinusiai susipažinti su Potsdamo magnetine observatorija bei dalyvauti Baltijos jūros magnetiniuose matavimuose Matematikos - Gamtos fakulteto Tarybai.

Im Sommer des Jahres 1930 ist mit dem eisenfreien Schiff „Cecilie" eine magnetische Vermessung der Ostsee und des Kurischen Haffes entlang der litauischen Küste ausgeführt worden. Das vermessene Gebiet liegt zwischen 55°17′ und 55°59′ nördlich. Breite und 19°42′ und 21°09′ östl. Länge v. Gr. Das Vermessungsschiff „Cecilie" sowohl wie die bei der Messung benutzten Instrumente sind in den Thopo - hydrographischen Jahrbüchern des esthnischen Generalstabs von 1924 und 1926 eingehend beschrieben worden; deshalb wird nur von den Ergebnissen der Messung berichtet.

Die Messungen auf dem Lande.

Für die Anschlussmessungen der in See benutzten Instrumente wurden 5 Basisstationen geschaffen. Sie liegen an folgenden Orten:

I. Basisstation. Palanga (Polangen).
Geographische Koordinaten:
55°56′01″ nördl. Breite und 21°04′01″ Länge.
Der Azimut der Richtung nach der Turmspitze der Kirche von Palanga ist 172°48′.9.

II. Basisstation Klaipėda (Memel) N.
Geograph. Koordinaten:
55°43′15″ nördl. Breite und 21°06′24″ östl. Länge.
Der Azimut der Richtung nach dem grossen Leuchtturm ist 341°39′.3.

III. Basisstation, Klaipėda S—Smiltynė (Sandkrug)
Geographische Koordinaten:
55°42′27″ nördl. Breite und 21°06′56″ östl. Länge.
Der Azimut der Richtung nach der mittleren Spitze des Schornsteins der elektrischen Werke ist 67°45′.8.

IV. Basisstation, Negelnscher Haken.
Geographische Koordinaten:
55°29′17″ nördl. Breite und 21°07′17″ östl. Länge.

Der Azimut der Richtung nach dem Pferdehaken Leuchtturm ist 181°36'.8.

V. Basisstation Bullwikscher Haken.

Geographische Koordinaten:

55°19'54" nördl. Breite und 21°03'54" östl. Länge.

Der Azimut der Richtung nach dem Leuchtturm von Nida ist 235°19'.9.

Auf den Basisstationen wurden mit dem Testorf'schen magnetischen Reisetheodolit N 2106, der im Frühjahr desselben Jahres vor Beginn der Arbeit im Potsdamer Observatorium angeschlossen worden war, Deklination, Horizontalintensität und Inklination gemessen. Die Messungen mit dem Theodolit wurden von A. von Gernet und J. Weizenberg gemacht. Die Berechnung der Werte von Deklination, Horizontalintensität und Vertikalintensität für die Basisstationen sowie der konstanten der in See benutzten Instrumente wurde von A. von Gernet ausgeführt. Die Messungen auf den Basistationen ergaben folgende auf 1930.5 reduzierten Werte von D,H und Z:

Station	D.1930.5	H.1930.5	Z1930.5	
I. Palanga	−2°22'.4±0'.4	0.17212±12 γ	0 4621	Der mittl. Fehler ± 50 γ
II. Klaipėda N.	−1°22'.4±1'.5	0.17239±5 γ	0.4617	
III. Klaipėda S.	−1°09'.7±0'.9	0.17445±5 γ	0.4611	
VI. Negelnsch. H.	−2°01'.5±0'.2	0.16921±6 γ	0.4514	
V. Bullwiksch. H.	+0°16'.5±1'.3	0.18042±3 γ	0.4540	

Die Messungen in See.

In See wurden 44 Stationen gemessen. 39 Stationen befinden sich in der Ostsee, 4 Stationen im Kurischen Haffe und 1 Station im Hafen von Klaipėda, unweit der zweiten Basisstation. Auf der letzten Station wurde die Deviation bestimmt. Das Netz von Stationen ist nicht überall ganz gleichmässig, obwohl auf Gleichmässigkeit möglichst geachtet wurde. Der Abstand zwischen den Stationen variiert zwischen 6 und 12 Seemeilen. Die weiteste Station in See ist ungefähr 50 Seemeilen von der Küste entfernt.

Die geographischen Koordinaten der Stationen sind bis auf 0′,2—0′,1 genau bestimmt. Da während der Messung das Schiff nicht immer in Ruhe war, sondern auf einigen Stationen sich langsam bewegt hat, hat man den Mittelwert der Koordinaten der Anfangs -und Endlage als Stationskoordinaten genommen. Der grösste während der Messung zurückgelegte Weg ist 1,4 Seemeilen. Der Mittelwert der zurückgelegten Strecken beträgt 0.6 Sm.

Die Deklination wurde von A. von Gernet, die Horizontalintensität von D. Ignatov Selja und die Vertikalintensität — von J. Weizenberg gemessen. Die Berechnung der Messungen in See wurde von P. Brazdžiūnas ausgeführt.

Die Stationen werden in der Tafeln I beschrieben.

Die Messung der Deklination.

Die Deklination wurde in See mit einem von der Firma Plath gebauten Fluidkompass mit Schattenstift und Diopter gemessen. Es wurden in 4 Lagen des Kompasskessels je 3 Ablesungen gemacht. Nach Lage I wurde der Kompasskessel und 180° gedreht und so Lage II abgelesen. Darauf Lage III, wie I und Lage IV, wie II. Es wurden der erste und vierte Satz und der zweite und dritte Satz gemittelt. Man bekommt a und b. Die gemessene Deklination ist dann $\frac{a+b}{2}; \pm \frac{a-b}{2}$ gibt die innere Übereinstimmung der Messungen an. Durch solche Anordnung der Messungen werden die Fehler der Krümmung des Schattenstiftes und der Exzentrizität und eine eventuelle magnetische Einwirkung des Kessels eliminiert.

Zur Ermittlung der konstanten Korrektionen des Instruments wurden Anschlussmessungen auf der Basisstation III am 7.VI; 10.VI; 16.VI; und 23.VI. und auf der Basisstation II am 1.VII ausgeführt, die folgenden Mittelwerte der Korrektionen ergaben:

für Schattenablesungen: $+0^{\circ}.22'.1 \pm 1'.7$.
für Diopterablesungen: $+0^{\circ}19'.9 \pm 0'.5$.

Die Deviation wurde am 7.VII in 21°06'32" östl. Länge und 55°43'10" nördl. Breite bestimmt. Während der Messung wurde das Schiff auf jedem Kurse vor Anker gehalten. Das Instrument wurde auf 8 Kursen abgelesen. Die gemessene Deviation lässt sich in folgende Reihe entwickeln:

$$\text{Deviation} = 2'.2 \sin \xi - 0'.4 \cos \xi + 2'.3 \sin 2\xi - 1'.4 \cos 2\xi$$

Vergleicht man die gemessene und die aus dieser Gleichung berechnete Deviation so ergibt sich für die gemessene Deviation ein mittlerer Fehler $\varepsilon = \pm 2'.9$ Nimmt man aber die gemessene Deviation als zufälligen Fehler an, so bekommt man für die Messung der Deklination einen mittleren Fehler $\varepsilon = \pm 3.'9$.

Die gemessenen Deklinationswerte sind auf die Epoche 1930.5 reduziert worden. Die Reduktionswerte, die vom Observatorium Rude Skow freundlichst mitgeteilt worden sind, wurden wegen des Unterschieds zwischen der Ortszeit der Station und der des Observatoriums korrigiert.

Um die Genauigkeit der Deklinationsmessung in See abzuschätzen sollte man auf die folgenden Fehlerquellen achten:

1). Zeitfehler. Die Zeit wurde mit einer Chronometeruhr bestimmt. Da die Momente der Beobachtung bis auf 1 Sekunde richtig sind kann der Zeitfehler bei den Deklinationsmessungen vernachlässigt werden, weil er sehr klein ist.

2). Koordinatenfehler. Der Fehler setzt sich aus dem Koordinatenbestimmungsfehler und der Änderung der Kordinaten während der Messung auf einer Station zusammen. Bei der genaueren Navigation, wenn man bessere Instrumente an Bord hat, ermittelt man die Koordinaten des Ortes mit einer Genauigkeit bis auf 0',1—0',2; das kann man auch in diesem Falle mit Sicherheit annehmen. Die Änderung der Breite kann keinen grossen Einfluss auf die Deklination ausüben. Einen grösseren Fehler in der Deklination kann die Änderung der Länge verursachen. Der grösste während der Messung zurückgelegte Strecke beträgt 1,4 Sm; das ist ungeführ 6^s. Im schlimmsten Falle könnte das einen Fehler von 2'.0—2'.5 in der Deklination geben. Durchschnittlich kann man annehmen, dass die Ungenauigkeit der Koordinaten einen Fehler in der Deklination bis zu $\pm 1'$ geben kann.

3). Änderung der Deklination während der Messung.

Der dadurchhervorgerufene Fehler ist mit der inneren Übereinstimmung $\pm \frac{a-b}{2}$ eng verbunden, die fast für alle Stationen (für 90%) kleiner als $0^{0}1$ ist.

4). Der mittlere Fehler für jeden Kurs ist $\pm 3'.9$.

5). Die Fehler der konstanten Korrektionen des Instruments sind:

bei den Schattenblesungen $\pm 2'$,
bei den Diopterablesungen $\pm 1'$.

6). Der mögliche Reduktionsfehler ist 1'—2'.

Zusammengenommen ergibt sich als mittlerer Fehler einer Deklinationsmessung in See $0^{0}.1$ für die Stationen, deren innere Übereinstimmung nicht grössere als $0^{0}.1$ ist. Wenn die innere Übereinstimmung $0^{0}.1$ übersteigt, wird sie für die Genauigkeit der Messung genommen.

Die ermittelten Deklinationen werden in der Tafel II gegeben.

Die Messung der Horizontalintensität.

Die Horizontalintensität wurde mit einem von der Firma F. Hausen, Tallin hergestellten Doppelkompass von Dr. Bidlingmaier gemessen. Der Abstand zwischen den Rosen während allen Messungen blieb unverändert. Bei jeder Messung wurden 2 Sätze abgelesen; einmal wurden alle Fäden 10 mal abgelesen bei der Lage N der oberen Rose über 0 der unteren. Dann wurden die Rosen überschlagen und die Fäden wieder 10 mal abgelesen. Im zweiten Falle wurde N der oberen Rose über W der unteren gelegt. Der erste Satz der Ablesungen wird mit H_0, der zweite mit Hw bezeichnet.

Zur Ermittlung der Konstanten C des Doppelkompasses wurden auf der Basisstation II am 1.VII, auf der Basisstation III. am 7.VI, 10.VI; 16.VI; 23.VI und 21.VII, auf der Basisstation IV am 15.VII, auf der Basisstation V am 14.VII Anschlussmessungen ausgeführt. Diese haben folgende Mittelwerte für Co und Cw ergeben:

lgCo = 9.34930 und lgCw = 9.35375, wobei der mittlere Fehler einer Bestimmung von H $\varepsilon = \pm 30\,\gamma$ ist.

Um die Abhängigkeit der gemessenen Horizontalintensität vom Kurse des Vermessungsschiffes festzustellen wurde auch der Doppelkompass während der Deviationsbestimmung in beiden Lagen abgelesen. Die Abweichungen Δ H vom Mittelwerte lassen sich durch folgende Reihe darstellen:

$$\Delta H = 6 \sin \xi - 8 \cos \xi - 4 \sin 2\xi + 13 \cos 2\xi.$$

Wenn man die gemessenen ΔH und die aus dieser Gleichung gerechneten ΔH vergleicht, bekommt man den mittleren Fehler einer Messung $\varepsilon = \pm 7\,\gamma$; nimmt man aber die gemessenen ΔH als zufällige Fehler an, so ergibt sich ein mittlerer Fehler für die Bestimmung von H $\varepsilon = \pm 16\,\gamma$.

Die gemessenen Horizontalintensitätswerte sind auf 1930.5 reduziert worden. Die Reduktionswerte wurden wegen des Unterschieds zwischen der Ortszeit der Station und der des Observatoriums korrigiert.

Um die Genauigkeit der Horizontalintensitätsmessungen abzuschätzen, hat man folgende Fehler zu berücksichtigen:

1). Die Horizontalintensität auf den Basisstationen ist bis auf $\pm 5\,\gamma$ genau gemessen.

2). Die Genauigkeit der Reduktionen auf das Jahresmittel beträgt $\pm 5\,\gamma$.

3). Der mittlere Fehler der Anschlussmessungen ist $\varepsilon = \pm 30\,\gamma$; Der mittelere Fehler für jeden Kurs ist $\varepsilon = \pm 16\,\gamma$.

4). Die innere Übereinstimmung $\frac{Ho - Hw}{2}$ der Messung auf den Stationen ist verschieden und variiert zwischen 0—72 γ und zwar folgenderweise:

17	Stationen	haben	$\frac{Ho - Hw}{2}$	zwischen	$0 - 10\gamma$
5	„	„	„	„	$10 - 20\gamma$
6	„	„	„	„	$20 - 30\gamma$
8	„	„	„	„	$30 - 40\gamma$
4	„	„	„	„	$40 - 50\gamma$
und 3	„	„	„	„	von 50 bis über 60γ.

65% der Stationen haben $\frac{Ho - Hw}{2}$ kleiner oder gleich 30 und 93% — kleiner oder gleich 50 γ. Wenn 50 γ für die Genauigkeit der Horizontalintensitätsmessungen genommen

Um die Abhängigkeit der gemessenen Horizontalintensität vom Kurse des Vermessungsschiffes festzustellen wurde auch der Doppelkompass während der Deviationsbestimmung in beiden Lagen abgelesen. Die Abweichungen Δ H vom Mittelwerte lassen sich durch folgende Reihe darstellen:

$$\Delta H = 6 \sin \xi - 8 \cos \xi - 4 \sin 2\xi + 13 \cos 2\xi.$$

Wenn man die gemessenen ΔH und die aus dieser Gleichung gerechneten ΔH vergleicht, bekommt man den mittleren Fehler einer Messung $\varepsilon = \pm 7\,\gamma$; nimmt man aber die gemessenen ΔH als zufällige Fehler an, so ergibt sich ein mittlerer Fehler für die Bestimmung von H $\varepsilon = \pm 16\,\gamma$.

Die gemessenen Horizontalintensitätswerte sind auf 1930.5 reduziert worden. Die Reduktionswerte wurden wegen des Unterschieds zwischen der Ortszeit der Station und der des Observatoriums korrigiert.

Um die Genauigkeit der Horizontalintensitätsmessungen abzuschätzen, hat man folgende Fehler zu berücksichtigen:

1). Die Horizontalintensität auf den Basisstationen ist bis auf $\pm 5\,\gamma$ genau gemessen.

2). Die Genauigkeit der Reduktionen auf das Jahresmittel beträgt $\pm 5\,\gamma$.

3). Der mittlere Fehler der Anschlussmessungen ist $\varepsilon = \pm 30\,\gamma$; Der mittelere Fehler für jeden Kurs ist $\varepsilon = \pm 16\,\gamma$.

4). Die innere Übereinstimmung $\frac{Ho - Hw}{2}$ der Messung auf den Stationen ist verschieden und variiert zwischen 0—72 γ und zwar folgenderweise:

17	Stationen	haben	$\frac{Ho - Hw}{2}$	zwischen	$0 - 10\gamma$
5	„	„	„	„	$10 - 20\gamma$
6	„	„	„	„	$20 - 30\gamma$
8	„	„	„	„	$30 - 40\gamma$
4	„	„	„	„	$40 - 50\gamma$
und 3	„	„	„	„	von 50 bis über 60γ.

65% der Stationen haben $\frac{Ho - Hw}{2}$ kleiner oder gleich 30 und 93% — kleiner oder gleich 50 γ. Wenn 50 γ für die Genauigkeit der Horizontalintensitätsmessungen genommen

bekommt man die Werte, die teilweise den gemessenen gleich sind, teilweise ein wenig von diesen abweichen. Man hat aber die Abweichung nach beiden Seiten; daraus folgt, dass die Abweichung nicht durch die Aproximation, sondern durch eine Ungenauigkeit der Messung verursacht wird. Der mittlere Fehler einer Anschlussmessung der Vertikalintensität ist

$$\varepsilon = \pm 27\,\gamma$$

Zur Ermittlung der Abhängigkeit der gemessenen Vertikalintensität von der Richtung des Vermessungsschiffes wurde auch während der Deviationsmessung der Deflektor abgelesen. Die Abweichungen ΔZ von dem Mittelwerte lassen sich in folgende Reihe entwickeln:

$$\Delta Z = 4 \sin \xi + 1.\cos \xi - 2 \sin 2\xi + 0.\cos 2\xi$$

Nimmt man die gemessenen Abweichungen als zufällige Fehler an, so bekommt man für jede Richtung einen mittleren Fehler $\varepsilon = \pm 39\ \gamma$. Der Vergleich der gemessenen und der aus der Gleichung ausgerechneten Abweichungen ergibt einen mittleren Fehler einer Messung $\varepsilon = \pm 10\,\gamma$.

Die gemessenen Vertikalintensitätswerte sind auf 1930.5 reduziert worden. Die Reduktionswerte sind nicht wegen des Unterschieds zwischen der Ortszeit der Stationen und des Observatoriums korrigiert worden, da die Korrektion sehr klein ist.

Die gemessene Vertikalintensität auf den Basisstationen wird mit einem mittleren Fehler von $\varepsilon = \pm 50\ \gamma$ behaftet sein. Der mittlere Fehler der Anschlussmessung ist $\varepsilon = \pm 27\,\gamma$ der mittlere Fehler der Messung in See ist $\varepsilon = \pm 39\,\gamma$. Zusammengefasst ergibt sich, dass die Genauigkeit der Messung der Vertikalintensität in See nicht grösser ist als 70 γ, was 0,2% des gemessenen Wertes beträgt. Die Vertikalintensitäten werden in der Tafel IV. gegeben.

Im Anhange werden 3 Karten gegeben, auf die die gemessenen Stationen vermerkt und die Linien gleicher Deklination, Horizontal- und Vertikalintensität eingetragen worden sind. Die Linien gleicher Deklination wurden je $0^{o}.5$, die Linien gleicher Horizontal und Vertikalintensität — je 200 γ eingetragen.

Fast im ganzen vermessenen Gebiete ist die Deklination westliche. Nullinie verläuft im südöstlichen Teile des Gebietes. Ausserdem gibt es zwei Stationen, die Nulldeklination haben. Eine solche Station liegt im Norden und schliesst sich an das südliche Nullgebiet der lettländischen Gewässer an. Die zweite Nullstation liegt im Süden. Die gemessenen extremen Werte der Deklination sind — $3^{o}.3$ und + $0^{o}.7$. Ihre Differenz ist 4^{o}. Die gemessenen extremen Werte der Horizontalintensität sind 0.18040 und 0.16610. Ihre Differenz ist 0.0143, was ungefähr 8% des gemessenen Wertes beträgt. Die extremen Werte der Vertikalintensität sind 0.4621 und 0.4501 und ihre Differenz ist 0.012.

Zum Schluss sei es mir gestatet, Herrn A. von Gernet, dem Leiter der Vermessungsarbeit; Hrn. Prof. Dr. De la Cour, Direktor des magnetischen Observatoriums in Rude Skow, für freundlichste Angabe der Reduktionswerte; Herrn Ing. Visockis, dem Hafenverwaltungsdirektor von Klaipėda für mehrmalige bereitwillige Hilfe meinen Dank auszusprechen. Zu grossem Danke bin ich auch Hrn. Prof. Dr. A. Nippoldt, Direktor des magnetischen Observatoriums in Potsdam verpflichtet, der freundlichst mich mit dem Observatorium und den magnetischen Messmethoden bekannt gemacht hat. Auch der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Kaunas, möchte ich, für das bereitwillige Entgegenkommen meinen wärmsten Dank auszusprechen.

I Lentelė. Tafel I.

Stočių aprašymas. Beschreibung der Stationen.

Nr.	Data. Datum.	Vidurinis atskaitymų laikas, Greenw. laiku Mittlerer Moment der Ablesung in mittl. Greenw. Zeit.	Kiek min. tęstas mat. Dauer der Messung in Min.	Vidurinė rytų ilguma. Mittlere östliche Länge.	Vidurinė šiaurės platuma. Mittlere nördliche Breite.	Matavimo metu nupl. kelias, jūrų myl. Während d. Messung zurückgelegte Strecke in Seemeilen.	Kursas. Kurs.
	1930						
1	VI.8	$5^{h}02^{m}$	10^{m}	20°56′12″	55°43′56″	0.6	18°
2	„	7 50	19	20°41′42″	55°41′46″	0.9	19°
3	„	10 52	16	20°27′53″	55°43′32″	0.8	50°
4	„	12 51	11	20°27′33″	55°36′58″	1.2	75°
5	„	14 27	23	20°27′12″	55°30′45″	1.4	75°
6	„	15 47	11	20°27′00″	55°24′52″	1.1	90°
7	VI.12	5 06	10	20°45′52″	55°21′31″	0.3	110°
8	„	10 00	16	20°45′51″	55°30′37″5	0.5	110°
9	„	18 20	17	20°35′46″	55°22′34″	0.3	130°
10	VI.13	3 37	16	20°56′03″	55°27′10″	0.2	85°
11	„	5 46	10	20°53′15″	55°20′38″	0.7	75°
12	„	12 38	10	20°43′39″	55°27′41″	0.5	322°
13	„	15 31	10	20°35′27″	55°30′35″	0.3	305°
14	„	18 09	13	20°39′15″	55°37′42″	0.5	20°
15	VI.14	4 29	9	21°01′21″	55°37′02″5	0.5	180°
16	„	6 32	10	20°58′57″	55°32′15″	0.5	310°
17	„	9 19	10	20°51′37″5	55°36′55″5	0.3	305°
18	„	11 37	13	20°51′42″	55°40′50″	0.1	5°
19	„	18 13	10	20°40′25″5	55°50′40″	0.3	330°
20	VI.19	4 15	10	20°57′47″	55°50′18″	0.2	290°
21	„	9 38	10	20°50′12″	55°47′57″	0.8	140°
22	„	13 00	11	20°53′40″	55°56′22″	0.9	140°
23	„	16 48	11	20°26′03″	55°51′07″	0.4	165°
24	„	21 09	12	20°35′54″	55°56′30″	0.0	170°
25	VI.20	4 10	10	20°27′27″	55°56′10″	0.5	140°

Nr.	Data. Datum.	Vidurinis atskaitymų laikas, Greenw. laiku. Mittlerer Moment der Ablesung in mittl. Greenw. Zeit.	Kiek min. tęsias mat. Dauer der Messung in Min.	Vidurinė rytų ilguma Mittlere östliche Länge.	Vidurinė šiaurės platuma. Mittlere nördliche Breite.	Matavimo metu nupl. kelias, jūrų myl. Während d. Messung zurückgelegte Strecke in Seemeilen.	Kursas. Kurs.
	1930						
26	VI.20	$8^h 36^m$	11^m	20°19′40″	55°45′54″	0.6	150°
27	„	10 42	11	20°12′43″	55°52′48″	1.0	100°
28	„	12 47	12	20°08′03″	55°57′27″	0.5	110°
29	„	16 30	11	20°01′25″	55°46′13″	0.5	135°
30	VI.21	4 11	11	19°42′15″	55°59′06″	0.6	115°
31	„	7 12	11	19°43′06″	55°45′50″	0.5	135°
32	„	9 03	11	19°46′15″	55°37′05″	0.8	120°
33	„	11 19	12	19°49′58″	55°25′42″	0.9	130°
34	„	13 07	14	20°03′09″	55°30′02″	0.8	125°
35	„	14 26	13	20°04′08″	55°22′59″	0.8	125°
36	„	15 54	12	20°15′30″	55°23′03″	0.7	120°
37	VII.12	11 04	8	21°08′46″	55°37′59″	0.0	275°
38	„	13 14	9	21°09′00″	55°33′57″	0.0	290°
39	„	16 54	9	21°07′32″	55°24′54″	0.0	265°
40	VII.13	5 49	10	21°04′09″	55°16′53″	0.0	80°
41	VII.17	6 54	13	20°15′57″	55°34′40″	0.6	120°
42	„	10 25	12	20°13′04″	55°39′21″	0.6	140°
43	„	17 57	12	20°01′01″	55°36′21″	0.5	140°
44	VII.7	—	—	21°06′32″	55°43′10″	—	—

II Lentelė. Tafel II.

Deklinacija. Deklination.

Stoties Nr. Nr. d. Station.	Išmatuota Beobacht. D.			$\frac{a-b}{2}$	Instr. patais. Koorr. d. Istr.	Redukcija Reduktion	D 1930.5.
	Būklė I. Posiz. Vidurk. Mittelw.	Būklė II. Posiz. Vidurk. Mittelw.	Vidurkis Mittelw.				
1	—1°04′	—1°06′	—1°05′	± 1′	+22′	—3′	—0°.8±0°.1
2	—0°55′	—0°48′	—0°51′	± 4′	+22′	—1′	—0°.5±0°.1
3	—2°19′	—1°53′	—2°06′	±13′	+22′	+6′	—1°.6±0°.2
4	—1°56′	—1°44′	—1°50′	± 6′	+22′	+9′	—1°.3±0°.1
5	—3°08′	—3°08′	—3°08′	0′	+22′	+7′	—2°.6±0°.1
6	—2°37′	—2°42′	—2°39′	± 2′	+22′	+5′	—2°.2±0°.1
7	—1°19′	—1°19′	—1°19′	0′	+22′	—10′	—1°.1±0°.1
8	—0°47′	—0°45′	—0°46′	± 1′	+22′	+5′	—0°.3±0°.1
9	—2°58′	—2°57′	—2°57′	0′	+20′	+2′	—2°.6±0°.1
10	—0°53′	—0°53′	—0°53′	0′	+20′	—2′	—0°.6±0°.1
11	—0°36′	—0°36′	—0°36′	0′	+22′	—6′	—0°.3±0°.1
12	—1°22′	—1°54′	—1°38′	±16′	+22′	+6′	—1°.5±0°.3
13	—1°59′	—2°05′	—2°02′	± 3′	+22′	—1′	—1°.7±0°.1
14	—1°58′	—1°53′	—1°55′	± 2′	+20′	+2′	—1°.6±0°.1
15	—1°30′	—1°24′	—1°27′	± 3′	+22′	—5′	—1°.2±0°.1
16	—1°35′	—1°39′	—1°37′	± 2′	+22′	—3′	—1°.3±0°.1
17	—1°23′	—1°33′	—1°28′	± 5′	+22′	+3′	—1°.1±0°.1
18	—1°26′	—1°04′	—1°15′	±11′	+22′	+7′	—0°.8±0°.2
19	—2°33′	—2°16′	—2°24′	± 8′	+20′	+2′	—2°.0±0°.2
20	—1°48′	—1°52′	—1°50′	± 2′	+22′	—5′	—1°.6±0°.1
21	—2°06′	—2°04′	—2°05′	± 1′	+22′	+4′	—1°.7±0°.1
22	—2°04′	—2°04′	—2°04′	0′	+22′	+6′	—1°.6±0°.1
23	—2°06′	—2°15′	—2°11′	± 5′	+22′	+1′	—1°.8±0°.1
24	—2°23′	—2°18′	—2°20′	± 3′	+20′	+1′	—2°.0±0°.1
25	—1°03′	—1°01′	—1°02′	± 1′	+22′	+3′	—0°.6±0°.1
26	—2°15′	—2°19′	—2°17′	± 2′	+22′	—1′	—1°.9±0°.1
27	—0°23′	—0°31′	—0°27′	± 4′	+22′	+5′	—0°.0±0°.1
28	—0°59′	—0°55′	—0°57′	± 2′	+22′	+7′	—0°.5±0°.1
29	—2°08′	—2°14′	—2°11′	± 3′	+22′	—1′	—1°.8±0°.1
30	—2°35′	—2°31′	—2°33′	± 2′	+22′	—4′	—2°.2±0°.1

Stoties Nr. Nr. d. Station.	Išmatuota — Beobacht. D.			$\frac{a-b}{2}$	Instr. patais. Kor. d. Inst.	Redukcija Reduktion	D 1930.5.
	Būklė I. Posiz. Vidurk. Mittelw	Būklė II. Posiz. Vidurk. Mittelw.	Vidurkis Mittelw.				
31	—3°33′	—3°39′	—3°36′	± 3′	+22′	—6′	—3°.3±0°.1
32	—3°20′	—3°14′	—3°17′	± 3′	+22′	0′	—2°.9±0°.1
33	—2°15′	—2°36′	—2°26′	±10′	+22′	+6′	—2°.0±0°.2
34	—1°55′	—1°53′	—1°54′	± 1′	+22′	+4′	—1°.5±0°.1
35	—1°59′	—2°03′	—2°01′	± 2′	+22′	+5′	—1°.6±0°.1
36	—0°10′	—0°31′	—0°21′	±11′	+22′	+1′	+0°.0±0°.2
37	—2°42′	—2°42′	—2°42′	0′	+22′	+3′	—2°.3±0°.1
38	—1°59′	—2°08′	—2°04′	± 5′	+22′	+5′	—1°.6±0°.1
39	—1°13′	—1°15′	—1°14′	± 1′	+22′	+1′	—0°.9±0°.1
40	+0°22′	+0°16′	+0°19′	± 3′	+22′	—2′	+0°.7±0°.1
41	—1°54′	—2°02′	—1°58′	± 4′	+22′	—1′	—1°.6±0°.1
42	—1°28′	—1°38′	—1°33′	± 5′	+22′	+2′	—1°.2±0°.1
43	—2°10′	—2°15′	—2°13′	± 2′	+20′	0	—1°.9±0°.1
44	—	—	—	—	—	—	—1°.4±0°.1

IV lentelė. Tafel IV.

Stačioji sudėtinė. Vertikalintensität.

Stoties Nr. Nr. d. St.	Išmatuota Z. Gemessene Z.	Redukcija Reduktion 10γ	Z 1930.5
1	0.4575	+ 1	0.4576 ± 0.0007
2	0.4536	+ 1	0.4537 „
3	0.4541	+ 1	0.4542 „
4	0.4533	— 2	0.4531 „
5	0.4535	— 2	0.4533 „
6	0.4533	— 1	0.4532 „
7	0.4510	0	0.4510 „
8	0.4537	+ 3	0.4540 „
9	0.4531	— 6	0.4525 „
10	0.4561	+ 1	0.4562 „
11	0.4551	— 1	0.4550 „
12	0.4559	0	0.4559 „
13	0.4530	— 6	0.4524 „
14	0.4556	— 3	0.4553 „
15	0.4550	0	0.4550 „
16	0.4530	0	0.4530 „
17	0.4530	0	0.4530 „
18	0.4581	— 2	0.4579 „
19	0.4568	— 1	0.4567 „
20	0.4529	— 1	0.4528 „
21	0.4557	0	0.4557 „
22	0.4580	— 2	0.4578 „
23	0.4554	— 3	0.4551 „
24	0.4571	— 1	0.4570 „
25	0.4589	+ 2	0.4591 „
26	0.4519	0	0.4519 „
27	0.4546	0	0.4546 „
28	0.4570	0	0.4570 „
29	0.4532	— 3	0.4529 „

Stoties Nr. Nr. d. St.	Išmatuota Z. Gemessene Z.	Redukcija Reduktion 10γ	Z 1930.5
30	0.4558	— 1	0.4557 ± 0.0007
31	0.4557	— 1	0.4556 „
32	0.4512	0	0.4512 „
33	0.4513	0	0.4513 „
34	0.4522	— 2	0.4520 „
35	0.4507	— 2	0.4505 „
36	0.4544	— 4	0.4540 „
37	0.4530	— 2	0.4528 „
38	0.4536	— 1	0.4535 „
39	0.4566	— 2	0.4564 „
40	0.4595	0	0.4595 „
41	0.4500	+ 1	0.4501 „
42	0.4545	0	0.4545 „
43	0.4539	— 2	0.4537 „
44	—	—	0.4618 „

Literatūra.

1) A. GERNET. Das Vermessungsschiff „Cecilie", seine Instrumente und allgemeine Gesichtspunkte über die Ausführung der Vermessung. Topohüdrograafia Aastaraamat 1924. Tallinnas, 1924.

2) A. GERNET. Überblick über den Gang der magnetischen Vermessung der Ostsee. Ztschr. f. Geophysik, IV Jahrgang, 1928.

3) A. GERNET. Die Ergebnisse der magnetischen Messungen in der Ostsee in den Jahren 1924 bis 1929. Ztschr. f. Geophysik, VI Jahrgang.

4) A. GERNET. Die magnetischen Arbeiten im Jahre 1924 und die voraussichtliche Genauigkeit der Messungen in See. Topohüdrogr. Aastaraamat 1926. Tallinnas, 1926.

5) Die magnetische Aufnahme Esthlands und der umliegenden Gewässer:

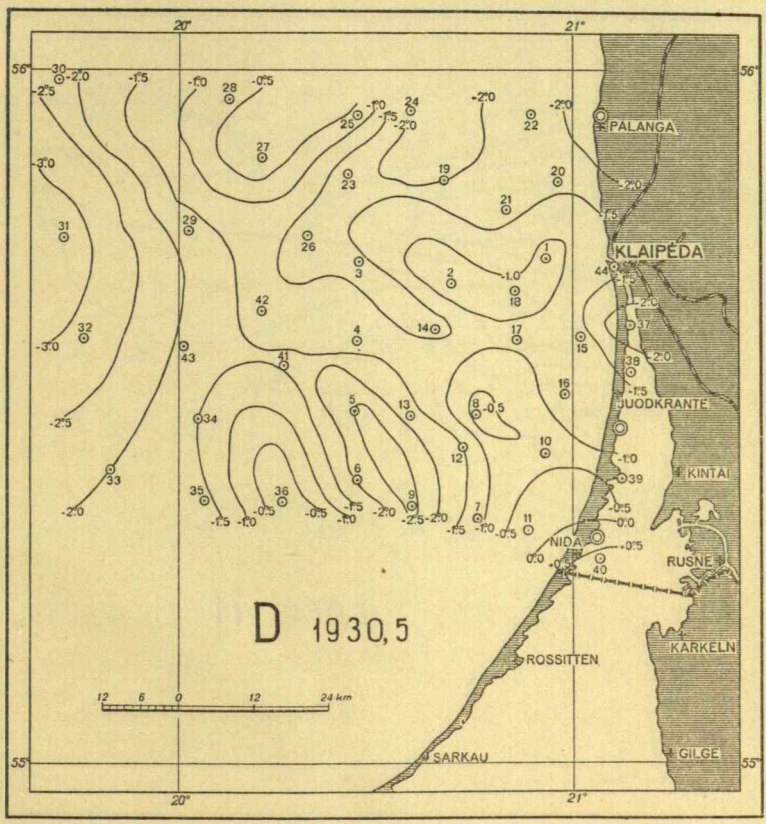
Helft I A. GERNET. Die endgültigen Ergebnisse der magnetischen in See des Jahres 1924. Veröft. d. IV Abt. d. Estnisch. Generalstabs Nr. 8. Tallinnas, 1927.

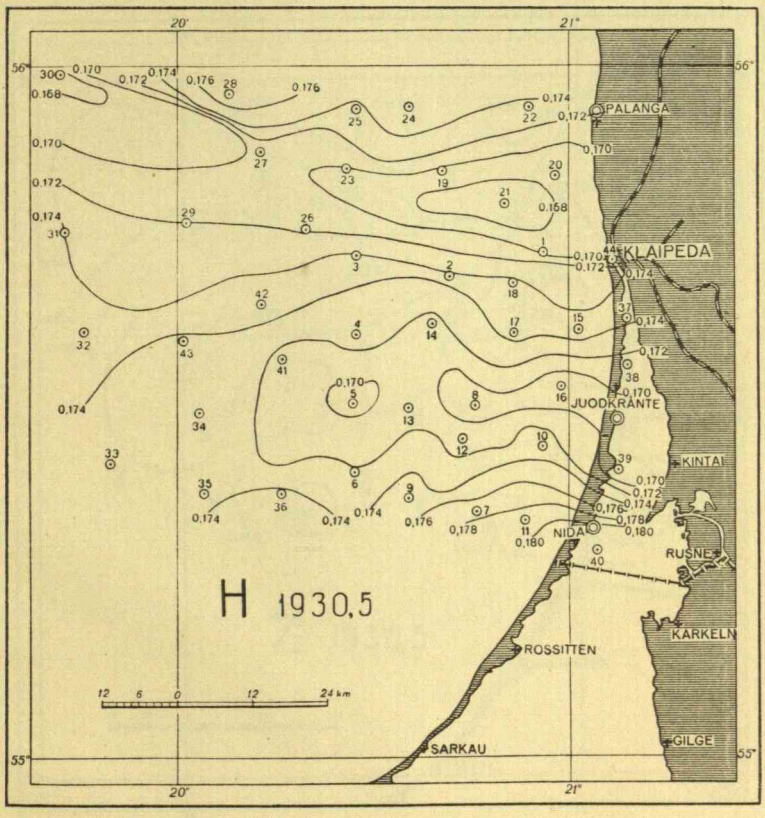
Heft II E. BLUMBACH. Korrektionen und Anschlusswerte des magnetischen Theodolits Sartorius Nr. 2106. Topohüdr. Aastaraamat 1928/1929 Tallinnas, 1930.

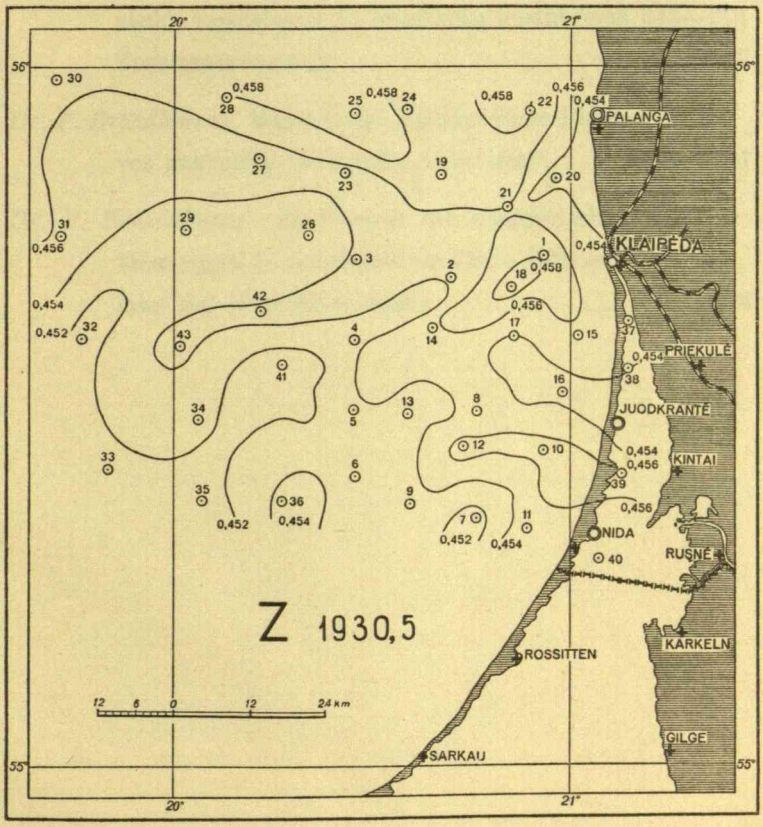
Heft III. A. GERNET. Die endgültigen Ergebnisse der magnetischen Messungen in See der Jahre 1925 und 1926. Ibidem.

6) L. Slaucitais. Magnetic Measurements in the Baltic See along the Latvian coast, Riga 1930.

7) Vien-Harms. Handbuch der Experimentalphysik Bd. XXVI. 1. Teil. Geophysik I. Das Magnetfeld der Erde. Akad. Verlagges. Leipzig 1928.


20°
21°
56°
55°
PALANGA
KLAIPĖDA
JUODKRANTE
KINTAI
NIDA
RUSNE
KARKELN
ROSSITTEN
SARKAU
GILGE
D 1930,5
12 6 0 12 24 km


20°
21°
56°
55°
PALANGA
KLAIPEDA
JUODKRANTE
KINTAI
NIDA
RUSNE
KARKELN
ROSSITTEN
SARKAU
GILGE
H 1930,5
12 6 0 12 24 km


20°
21°
56°
55°
PALANGA
KLAIPĖDA
PRIEKULĖ
JUODKRANTĖ
KINTAI
NIDA
RUSNĖ
KARKELN
ROSSITTEN
SARKAU
GILGE
Z 1930,5
12 6 0 12 24 km

TURINYS.

E. Ord. Prof. K. Sleževičius. 4-rių svyruoklių Šterneck'o aparatas ir jo konstantų nustatymas 243—274
Zusammenfassung ..... 275—277

Dr. P. Brazdžiūnas. Magnetiniai Baltijos jūros Lietuvos pakraščio 1930 metų matavimai ..... 279—294

Dr. P. Brazdžiūnas. Ergebnisse der magnetischen Messungen in der Ostsee im Jahre 1930 entlang der litauischen Küste ..... 295—312

V. D. U. Matematikos - Gamtos Fakulteto leidiniai:

1. Matematikos-Gamtos Fakulteto Darbai I tomas 1922 m. 10.—
2. Matematikos-Gamtos Fakulteto Darbai II tomas 1923 m. 10.—
3. Matematikos-Gamtos Fakulteto Darbai III tomas 1924—1926 m. ..... 20.—
4. Matematikos-Gamtos Fakulteto Darbai IV tomas 1927—1928 m. ..... 25.—
5. *Prof. P. Matulionis.* Sumedėjusių augalų skirstymui medžiaga 1923 m. ..... 3.—
6. *Prof. T. Ivanauskas.* Vadovėlis vabzdžiams rinkti 1924 m. 3.50
7. *Prof. K. Regelis.* Vadovėlis augalams rinkti 1925 m. 2.—
8. *Lab. A. Minkevičius.* Bulvių puvimo grybelis ir kaip su juo kovoti. 1926 m. ..... —
9. *Prov. K. Grybauskas.* Paletrūnas oželinis 1926 m. ..... —
10. *Prov. K. Grybauskas.* Garstyčia baltoji 1926 m. ..... —
11. *Prov. K. Grybauskas.* Vaistingieji Lietuvos laukų augalai ir jų pritaikymas 1927 m. ..... 5.—
12. *Prof. V. Čepinskis.* Elektroninė valentingumo teorija 1928 m. ..... 6.—
13. *Prov. K. Grybauskas.* Ramunėliai antroji laida 1928 m. 0.15
14. *Prov. K. Grybauskas.* Pipirmėtė antroji laida 1928 m. 0.20
15. *Asist. A. Žvironas.* 18 Fizikos praktikos darbų 1928 m. 2.—
16. *Prov. K. Grybauskas.* Ybiškė švelnioji 1928 m. 0.50
17. *Prof. O. Volk'as.* Paprastųjų ir dalinių diferencialinių lygčių teorijos paskaitos 1929 m. ..... 20.—
18. *Prof. F. Butkevičius.* Elementarinis kokybinis analizas 1929 m. ..... 20.—
19. *Prof. V. Čepinskis.* Cheminė pasiausvyra II dal. 1930 m. 15.—
20. *Prof. V. Čepinskis.* Chemijos kinetika ir fotochemija III dal. 1930 m. ..... 15.—
21. Matematikos-Gamtos Fakulteto Darbai V tomo 1 sąsiuvinys 1930 m. ..... 15.—
22. *Prof. F. Butkevičius.* Retųjų elementų kokybinis analizis 1931 m. ..... 5.—
23. *Prof. T. Ivanauskas.* Vadovėlis Lietuvos paukščiams apibūdinti 1931 m. ..... 10.—
24. Matematikos-Gamtos Fakulteto Darbai V tomo II-as sąsiuvinys 1931 m. ..... 15.—
25. Matematikos-Gamtos Fakulteto Darbai VI tomo I sąsiuvinys 1931-1932 m. ..... 3.—
26. *Inž. A. Zubrys.* Organinės chemijos praktikos darbai 1931 m. ..... 8.—
27. Matematikos - Gamtos Fakulteto Darbai VI tomo Geografijos sąsiuvinys 1931—1932 m ..... 10.—
28. Matematikos - Gamtos Fakulteto Darbai VI tomo II sąsiuvinys Geologijos skyrius 1931—1932 m. ..... 10.—
29. Matematikos - Gamtos Fakulteto Darbai VII tomo. 1 sąsiuvinys. Botanikos skyrius 1931—1932 m. ..... 15.—

Matematikos - Gamtos Fakulteto leidinių galima pirkti Lietuvos Mokytojų Profesinės Sąjungos Knygyne „SPAUDOS FONDAS" Kaunas, Laisvės Alėja 60 - Nr.